கலைக்கதிர்

கலைக்கதிர் வெளியீடுகள்

(அஞ்சல் செலவு தனி)

			விலை	அஞ்சல்
1	காலக் கனிவு	...ரூ.	7—00	0—50
2	விஞ்ஞானத்தின் விளைவு	...ரூ.	3—75	0—20
3	கல்வியும் மனிதசாதன வளர்ச்சியும்	.. ரூ.	12—50	0—50
4	பிராங்கு லாய்டு ரைட்	.. ரூ.	3—00	0—50
5	காற்றுப் பெருங்கடல்	.. ரூ.	2— 50	0—50
6	சக்கரங்கள் சுழல்வதேன்	...ரூ.	3—00	0—50
7	விஞ்ஞான விளக்கம் (முதற்பகுதி)	...ரூ.	3—00	0—50
8	விஞ்ஞான விளக்கம் (இரண்டாம்பகுதி)	.. ரூ	3—00	0—50
9	விஞ்ஞான விளக்கம் (மூன்றும்பகுதி)	...ரூ.	3—00	0—20
10	சிந்தனை மலர்கள்	...ரூ.	3—50	0—20
11	வழியுறுதிகளும் நிலையுறுதிகளும்	...ரூ.	0—50	0—20
12	விஞ்ஞான வித்தகர்கள்	...ரூ.	0—50	0—20
13	வார்ப்பியல்	.. ரூ.	1—00	0—20
14	பேரிழைப்பு எந்திரம்	...ரூ.	0—50	0—20
15	உற்பத்தித்திறனும் சமுதாயமும்	...ரூ.	0—50	0—20
16	உற்பத்தித்திறன் தொழில் நிர்வாகம்	...ரூ.	0—50	0—20
17	டரட் கடைசல் எந்திரத்தில் கடைவதெப்படி	...ரூ.	0—50	0—25
18	கட்டிட நிலப்படம்	...ரூ.	1—00	0—20
19	Blue Prints Reading	...ரூ.	0—60	0—25
20	Manufacturing Processes	...ரூ.	0—60	0—20
21	சீவக சிந்தாமணி ஆராய்ச்சி (ஆங்கில நூல்)	...ரூ.	24—00	0—50
22	கலைச்சொற்கள் - பௌதிகவியல்	...ரூ.	1—00	0—30
23	நாடகச் செல்வம்	...ரூ.	5—00	0—40
24	Path way to God Through Tamil Literature I. Through - THE THIRUVAACHAKAM	...ரூ.	7—00	0—50
25	Aspects of Higher Education (collection of articles in English&Tamil)	...ரூ.	7—50	0—50

கலைக்கதிர் சந்தா விவரம்:

	உள்நாடு (இலங்கை உள்பட)	வெளிநாடு
தனி இதழ்	ரூ. 1—50	ரூ. 2—00
அரையாண்டுச் சந்தா	ரூ. 9—00	
ஆண்டுச் சந்தா	ரூ. 18—00	ரூ. 24—00
ஆயுள் சந்தா	ரூ. 250—00	

கலைக்கதிர் □ பூளைமேடு □ கோவை - 641004

Indian Bank

(Wholly owned by the Govt. of India)

HO: 17, North Beach Road

MADRAS-600 001

YOUR PATIENCE GETS AN EQUAL REWARD AND GOOD FORTUNE — PLACE YOUR SAVINGS SURPLUS IN OUR SUBHIKSHA DEPOSIT SCHEME.

THE FAST WAY TO MULTIPLY YOUR MONEY INVEST IN REINVESTMENT PLAN & FORGET ABOUT IT.

THE GREAT DISCOUNT SALE — Rs. 78.19 IN OUR CASH CERTIFICATES FOR 37 MONTHS GETS A FACE VALUE OF Rs. 100.

YOUR YOUNG ONES CAN PLAY WITH OUR LIONS & BECOME RICH — JOIN AGASTHYA DEPOSIT SCHEME.

ONLY 25 PAISE OR ITS MULTIPLES DAILY WE COLLECT — YOU SAVE — ENROL IN TINY DEPOSIT SCHEME

CONGRATULATE ANY OCCASION TO REJOICE — WITH A FITTING INDIAN BANK GIFT CHEQUE—AT NO EXTRA COST.

Step in any Branch of

INDIAN BANK

your Friend-Adviser & Custodian

ABT Parcel Service

11/231-B, Dr. NANJAPPA ROAD

COIMBATORE - 641 018

Dear Sirs/Friends/Gentlemen,

- **ABT PARCEL SERVICE** has dedicated its services to the Road Transport Industry which plays a predominent role in the Economic growth of the Country besides giving satisfaction to those who are interested in transporting goods and parcels.
- **ABT PARCEL SERVICE** links over **850 STATIONS** situated in important places and spread all over India.
- **ABT PARCEL SERVICE** Charges only **3.8** paise (less than **4** paise) per Quintal (100 Kilograms) per Kilometre.
- For Khadi & Handloom Fabrics which most of the people desire to wear, a **rebate** of 40% in the general rate is given if booked for a distance of 600 Kms and above for the whole distance; For a distance of less than 600 Kms. a rebate of **25%** is given.
- For **all kind of goods booked** in **ABT** covering a distance of 600 Kms and beyond a rebate of **25%** is given for the entire distance.
- There is no terminal charge in **ABT PARCEL SERVICE.**
- Goods are accepted for booking under **TO PAY WAYBILL** also to all Stations.
- No demurrage will be charged for the first 10 days from the date of arrival of the goods at the destination.
- Bookings are accepted for all the 24 hours at the tranship-ment Centres in Coimbatore, Madras, Trichy, Madurai, Tirunelveli, Kumbakonam, Salem & Bangalore.
- The closed wagon type vehicles used by **ABT PARCEL SERVICE** give full protection to the goods carried.

Low Rate! Quick Delivery!!

Satisfactory Service!!!

These are the objectives of A B T Parcel Service.

கலைக்கதிர்

மலர் 30 □ மார்ச்சு-1978 □ இதழ் 3

உடலில் செல்கள் ஒட்டியிருத்தல்	4—	பேராசிரியர் ஆடம் கர்ட்டிஸ்
மாணவர் அடிப்படை அறிவியல்	9—	திரு. பி. சம்பத்குமார்
புதுமைகள்	16—	திரு. கோ. அ. சுப்பிரமணியம்
மருத்துவர் பேசுகிறார்	17—	டாக்டர் க. ரா. கிருட்டினன்
அன்றாட மின்னியல்.........	23—	திரு. எஸ். வி. பார்த்தசாரதி
உலகம் அழியுமா?	27—	திரு. ஆர். இராமசாமி
பெரியம்மையைத் தடுத்த..	33—	டாக்டர் கே. இராமநரசு
வேர்கள் சுவாசிக்கின்றன	38—	திரு. இ. காதர் முகைய்தீன்
நெல்லிக்கனி	41—	திரு. பி. தங்கவேலு
கடல் புல்வெளி	44—	திரு. இரா. சந்தானம்
இன்றைய அறிவியல்	49—	
அறிவியல் தமிழ் ஆக்கவழி ...	53—	டாக்டர். வா. செ. குழந்தைசாமி
மதிப்புரை	67—	
புதிய செய்திகள்	68—	திரு. தி. ரா. நமசிவாயம்
வாசகரே! வழிகாட்டுங்கள்	69—	

வெளிநாடு விலை ரூ. 2-00

கலைக்கதிர் இதழில் வெளிவரும் கட்டுரை, கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு அவற்றை எழுதிய ஆசிரியர்களே பொறுப்புடையவர்கள்.

ஆசிரியர்
ஜி. ஆர். தாமோதரன்

விலை ரூ. 1-50

உடலில் செல்கள் ஒட்டியிருத்தல்

பேராசிரியர் **ஆடம் கர்ட்டிஸ்**

பல செங்கல்களை ஒட்ட வைத்துத்தான் கட்டிடத்தைக் கட்ட முடியும். அதே போன்று உடலாகிய கட்டிடத்திலுள்ள செல்கள் ஒட்டிக் கொண்டிருக்க வேண்டும். இவ்வொட்டுதல் இல்லையென்றால் நமது உடலிலுள்ள திசுக்கள் சரியான நிலையில் இருக்க முடியாது. வெள்ளை இரத்தச் செல்கள் சரியாக நகரா; அதேபோல பாக்டீரியங்களில் நிகழும் பல வேலைகள் ஒழுங்காக நடக்காது; ஏன், இவ்வொட்டுதல் இல்லையென்றால் புற்று நோயும், வேறு பல நோய்களும் உண்டாகலாம். விஞ்ஞானிகள் இதுபற்றிப் பல கோணங்களில் ஆராய்ந்து கண்டுபிடித்த உண்மைகள் ஒட்டு அறுவைச் சிகிச்சைக்குப் பெரிதும் பயன்படும் என்ற நம்பிக்கை எழுகின்றது.

செல் ஒட்டுதல்

செல்கள் ஒட்டிக்கொண்டிருப்பதால்தான் உடல் அமைகின்றது. இவ்வொட்டுந் தன்மை செல்களுக்கு இல்லாதிருந்தால் இன்றைய விலங்குகளையோ, தாவரங்களையோ நாம் காண முடியாது. ஒரு செல் உயிரினங்களான பாக்டீரியங்களுக்கும் அமீபா போன்ற புரோட்டோசோவன்களுக்கும் இவ்வொட்டுந் தன்மை அவசியமில்லாமலிருக்கலாம். ஆனால் இவ்வுயிரினங்களுக்கும் பாலினப் பெருக்கத்தின்போது இத்தன்மை அவசியமாகின்றது. புதிய சுப்பலின் தகடுகள் கெட்டுப் போவதற்கும், ஏன், நமது பல் நோய்க்கும்கூட பாக்டீரிய ஒட்டுதலே காரணம். இதிலிருந்து செல் ஒட்டுதல் எவ்வளவு இன்றியமையாதது என்பது புலனாகும்.

செல்கள் ஒட்டிக் கொண்டிருந்தால் உடலுக்கு என்ன பயன்? வளருகின்ற கருவிலே திசுக்கள் அமையவேண்டிய இடங்களை நிர்ணயிப்பதும், வளர்ந்தவர்களின் உடலிலுள்ள திசுக்களானது நிலைமாறாமலிருப்பதும், வெள்ளை இரத்த செல்களின் வளர்ச்சிக்கும் செல் ஒட்டுதலே காரணமாகும். அதேபோல, செல் ஒட்டுதலில் எங்காவது குறை ஏற்பட்டால் அந்த இடத்தில் புற்றுநோய் செல்கள் புகுந்து கொள்கின்றன, நோய்க்கிருமிகள் நுழைகின்றன, இதர உடற்குறை நோய்களும் உண்டாகின்றன.

செல்கள் எவ்வாறு ஒட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன? கொலாய்டிலுள்ள துகள்களுக்கிடையே காணும் ஒட்டுந் தன்மை போலிருக்குமா? அல்லது வேறுவிதங்களில் இருக்குமா? இதனை விளக்குவதுதான் இக்கட்டுரையின் நோக்கம்.

செல்ஒட்டுதலுக்குக் காரணமான பொருள்கள்.

அண்மைக் காலங்களில் செல் ஒட்டுதல் பற்றிப் பல ஆராய்ச்சி

பேராசிரியர் ஆடம் கர்ட்டிஸ் என்பவர் கிளாஸ்கோ பல்கலைக்கழகத்தில் உயிரியல் துறையில் பணியாற்றுகிறார்.

தமிழாக்கம்: டாக்டர். கோ சுந்தரராசலு

நிலையங்கள் ஆராய்ந்துள்ளன. அவைமாறுபட்ட மூன்றுவிதமான கருத்துக்களைத் தெரிவித்துள்ளன.

ஒன்று: ஷர்ன் புருக் யுனிலிவர் ஆராய்ச்சி நிலையத்தைச் சேர்ந்த டாக்டர் டி. ரீஸ் என்பவரும் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த டாக்டர் ஜி. குக் என்பவரும் செய்தஆராய்ச்சியில், செல்லின் மேற்பரப்பிலுள்ள பொருள்களே காரணம் என்று கண்டுள்ளனர். பொருள்களை ஒட்டாத செல்களுடன்சேர்த்தால் செல்கள் ஒட்டிக் கொள்கின்றன என்பதையும் கண்டுள்ளனர். அத்தகைய பொருள்கள் எவை என்பதை ஆராயும்போது அவை கிளைக்கோ புரோட்டின்கள் என்பது கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பொருள்களுடன் மானோசாக்கரைடுச் சக்கரையைச் சேர்த்தால் செல்களின் ஒட்டுந் தன்மை நீங்கி விடுகின்றது. அடுத்து ஒரு உடலிலுள்ள ஒரேவகையான செல்களுக்கிடையே ஒட்டுந்தன்மை அதிகம்; அதே உடலிலுள்ள வெவ்வேறு வகைச் செல்களுக்கிடையே இத்தன்மை குறைகின்றது. ஆனால் வெவ்வேறு இன உயிரினங்களின் செல்களுக்கிடையே ஒட்டுதல் நிகழாது. இவ்வாறு ஒரேவகையான செல்களின் ஒட்டுதலுக்குக்காரணமான பொருள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுவிட்ட போதிலும் அப்பொருள் செல்லின்மீது எங்குஉள்ளது என்பது தெளிவாக்கப்படவில்லை.

ஸ்கானிங் எலெக்டான் நுண்ணோக்கியில் பார்க்கும்போது செல்களுக்கிடையேயுள்ள ஒட்டும் பரப்பில் கிளைக்கோ புரோட்டின் அணுத்திரள் கூட்டம் கூட்டமாக இருப்பதனையும் அவற்றிற்கிடையே குழிகள் இருப்பதையும் காண்கின்றோம். இதுவே இடைவெளி யிணைப்பாகும்.

இரண்டு: செல் ஒட்டுதலுக்கு லைப்பிடுகளின் அமைப்பே காரணம் என்பதை நானும் மற்றும் சிலரும் எடுத்துக் காட்டியிருக்கின்றோம். அதாவது லைப்பிடுகளின் அமைப்பு நிலையைப் பெருமளவுக்கு மாற்றினால் செல் ஒட்டுதலிலும் பெரும் மாறுதல் ஏற்படும். இயல்பாக லைப்பிடுகளுக்குச் செல்களை இணைக்கும் சக்தி கிடையாது. ஆனால் லைப்பிடுகளின் அமைப்பில் பெருத்தமாறுதல் ஏற்படும்போது செல் சவ்வின் பொதுத் தன்மையில் மாற்றம் ஏற்பட்டுச் செல் இணைப்புக்கு வழி கோலுகின்றது. அதாவது இங்கே மின்னியக்கச் சக்தியானது செல் ஒட்டுதலுக்குக் காரணமாகலாமோ என்று எண்ணத் தோன்றுகின்றது.

மூன்று: இருவகைச் செல்கள் கலந்த கூட்டத்திலிருந்து செல்கள் விலகி ஒருவகைச் செல்கள் மேற்புறமாகவும், மற்றவை கீழ்ப்புறமாகவும் செல்கின்றன என்று வைத்துக்கொண்டால், இங்கே இருவகைச் செல்கள் விலகுவதற்கும், ஒரேவகையான செல்கள் இணைவதற்கும் ஏதாவது ஒரு குறிப்பிட்ட நியதி இருக்கலாம். இங்கே செல் ஒட்டுதலை நிகழ்த்துகின்ற குறிப்பிட்ட சில கட்டுப்பாட்டு முறைகளிருக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக செல் பரப்பிற்கு மேலுள்ள கிளைக்கோ புரோட்டின் அணுத்திரள்களை ஏதோ ஒரு கட்டுப்பாட்டு முறையினால் பெரிதாக்கினால் செல்களுக்கிடையிலுள்ள ஒட்டும்

தன்மை குறைந்துவிடும்; அடுத்து சில என்சைமுகளின் உதவியால் வழக்கமான ஒட்டுப் பொருள் களைச் சிதைத்து விட்டால் அவ் விடத்திலுள்ள வேறு பொருள் கள் செல்கள் ஒட்டுதலுக்குத் துணைபுரியும். இத்தகைய வேறு பொருள்களுக்கு மார்ஃபோஜன் கள் (morphogens) என்று பெயர்.

மார்ஃபோஜன்கள் ஒருவகைப் புரோட்டின்களாகும். கடற் பஞ்சுகள், பறவைகளின் கரு, பாலூட்டிகளின் நிணநீர்செல்கள் ஆகியவற்றில் செல் ஒட்டுதலில் மார்ஃபோஜன்கள் ஈடுபடு கின்றன என்பதை நானும் எனது குழுவினரும் கண்டுள்ளோம். மார் ஃபோஜன்கள் ஒருவகைச் செல் களிலிருந்து உற்பத்தியாகி இன் னொருவகைச் செல்களை அடையும் போது இவை அந்தச் செல்களு டன் ஒட்டிக்கொண்டு அவற்றின் ஒட்டும் தன்மையை அகற்றி விடுகின்றன. இதே நிலையை எதிர்ப் பொருள்களிலும் (antibodies) காணலாம். அண் மையில் நடந்த பல பரிசோதனை களில், எதிர்ப்பொருள்களுடன் ஒளியுமிழ் பாஸ்பரஸ் தன்மை யுடைய அடையாளப் பொருள் களைக்கலந்து உடலில் புகுத்தினல் அவ்வெதிர்ப் பொருள்கள் எந்தச் செல்களுக்கெதிராக அனுப்பப் பட்டனவோ அந்தச் செல்களின் மேற்பரப்பில் போய் ஒட்டிக் கொள்கின்றன என்பது கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆகவே, இவ்வியல்புடைய மார்ஃபோஜன் களின் உதவிகொண்டு நமது உடலிலுள்ள எதிரி செல்கள் எவை என்பதைக் கண்டுபிடித்து விடலாம்.

****

பூமியின் எடை அதிகரிக்கிறதா?

பூமியின் எடை இடையருது அதிகரித்து வருவதாக, விண்வெளியிலிருந்து பூமியில் விழும் துகள்கள், மற்றும் விண் கற்களை ஆராயும் சோவியத்து விஞ்ஞானிகள் கருது கின்றனர். அவர்கள் கணக்குப்படி ஆண் டொன்றுக்குச் சுமார் 40,000 டன் விண் வெளித் துகள்கள் பூமியில் வந்து படிகிறது. அதில் ஒரு பகுதி சில மூலகங்களின் 'அயான்' வடிவத்தில் விண்வெளிக்கே திரும்பிப் போய்விடுகிறது. சென்ற 50 கோடி ஆண்டுகளில் பூமியின் எடை 100-இல் ஒரு பங்கு அதிகரித்திருப்பதாக விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

பல ஆண்டுகளாக மாஸ்கோ விஞ்ஞானி கள் விண்வெளித் துகள்களை உலகத்தின் பல்வேறு பகுதிகளிலிருந்தும் சேகரித்து வருகின்றனர்.

விண்வெளியிலிருந்து விழும் பொருள்கள் வாயுமண்டலத்தின் வழியே விழும்போது எரிந்து தூளாகிவிடுகின்றன. 10 இலட்சம் ஆண்டுகளில், பூமியில் விழுந்த துகள்கள் பூமியின் கற்களோடு கலக்காமல் இருந் திருந்தால், பூமியின் மேல் பல சென்டி மீட்டர்கள் உயரம் அவை படிந்திருக்கும்.

****

செல் ஒட்டுதலுக்குக் காரணமான சக்தி

ஒரு திசுவிலிருக்கும் செல் களானது ஒன்றுடன் ஒன்று ஒட்டுவதற்கான சக்தி எது என் பதை விளக்குவதற்கு மூன்று விதமான காரணங்களை விஞ் ஞானிகள் கூறுகின்றனர்.

1. திசுவின் மேற்பரப்பில் நில வும் நிலை மின் சக்தியின் விலக்கு சக்திக்கும் செல்லின் மேற்பரப்பில் நிலவும் மின் இயக்கச் சக்தியின் ஈர்ப்புச் சக்திக்கும் இடையே நிகழும் செயற்பாட்டு விளைவே காரணம்.

2. மேற்கூறிய நிலை மின்சக்தி யின் விலக்கு சக்திக்கும், இரு செல்களுக்கு இடையிலுள்ள

சங்கிலித் தொடர் போன்று அமைந்துள்ள இணைக்கின்ற அணுத் திரள்களுக்கிடையே நிலவும் ஈர்ப்புச்சக்திக்கும் இடையே நிகழும் செயற்பாட்டு விளைவே காரணம். (அதாவது இணைக்கும் அணுத்திரள்களுக்கும், செல் மேற்பரப்புக்கும் இடையே நிலவும் அயான்களின் சக்தி விளைவே)

3. இரு செல்களின் சவ்வின் மீது என்சைமின் உதவியால் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கின்ற அணுத்திரள்களுக் கிடையே நிலவும் சம இணைப்புத் திறனே காரணம்.

இந்த மூன்று கொள்கைகளில் செல்கள் எந்தவகையில் ஒட்டுதலை மேற்கொள்கின்றன? ஒரு குறிப்பிட்ட வழியையே செல்கள் மேற்கொள்ளும் என்பதில்லை. வெவ்வேறுவகையான செல்கள் வெவ்வேறு முறையைக் கையாளுகின்றன. ஏன் ஒரே வகையைச் சேர்ந்த செல்கள் ஒரே நேரத்தில் வெவ்வேறு வகைகளைக் கையாளுவதையும் காண்கின்றோம்.

செல் ஒட்டுதலை அளவீடு செய்தல்

எதிலும் கணக்கீடுகளை மையமாகக் கொள்ளும் விஞ்ஞானிகளுக்குச் செல் ஒட்டுதலின் அளவையும் கணக்கிட முயன்று உள்ளனர். கணக்கிடு என்றால் கூடவே சில சிக்கலும் ஏற்படத்தான் செய்யும். உதாரணமாக செல்கள் பல ஒன்று சேருகின்றன என்று வைத்துக் கொள்வோம். தொடக்கத்திலிருந்த அவற்றின் வடிவம் அவை சேரும்போது மாறுகின்றது. ஆகவே ஒட்டுகின்ற அவற்றின் பரப்பளவும் மாறுபடும். ஆகவே செல்களின் ஆரம்பப் பரப்பளவை வைத்துக் கணக்கிடத் தொடங்கும்போது கடைசியில் குழப்பத்தில் போய் முடியும்.

சில ஆண்டுகட்கு முன்பு நான் ஒரு முறையைக் கையாண்டேன். ஒரு திரவத்திலிருக்கின்ற பல செல்களுக்கிடையே நிலவும் ஒட்டுதல் சக்தியைக் குவெட்டே விஸ்கா மீட்டர் (couette viscometer) என்ற கருவியால் அளக்கலாம். இதே நிலையில்தான் கொலாய்டியிலுள்ள நுண்பொருள்களும் இணைக்கப்பட்டுள்ள செல்கள் ஒட்டும் தன்மையுடையனவாயிருந்தால் அவை ஒன்று கூடுகின்றன. இவை எந்த வேகத்தில் கூடுகின்றன என்றால் அவை இணைவதற்கான சக்தியை அளந்தது போலாகும்.

செல்கள் ஒன்றுசேரத் தொடங்கியதிலிருந்து வெவ்வேறு நேரங்களில் அவற்றின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவதன் மூலம் அவை சேருகின்ற வேகத்தை அளப்பது ஒரு வழக்கமான நடைமுறையாகும். கணக்கிடும் அறை (counting chamber) என்ற கருவி மூலம் இவ்வாறு கணக்கிடுவது வழக்கம். ஆனால் இப்பொழுது இதனைத் துல்லியமாகக் கணக்கிட கேம்பிரிட்ஜ் கருவித் தொழிற்சாலையிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட குவான்டிமெட் 720 (quantimet 720) என்ற கணக்கிடு கருவி மூலம் கணக்கிடப்படுகின்றது.

இத்தகைய அளவீடும், கொள்கையும் டாக்டர் ஹாக்கிங்

என்பவர் வகுத்ததாகும். இது வேறுபல வழிகளிலும் பயன்படுகிறது. காற்றடிக்கும்போது மேகத்திலுள்ள நீர்த்துளிகள் எவ்வாறு ஒன்றுடன் ஒன்று சேருகின்றன என்பதை அளப்பதற்கு இம்முறையை டாக்டர் ஹாக்கிங் பயன்படுத்தினர். ஒரு திரவத்திலிருக்கும் பிளாஸ்டிக் பாசிகள் கூடியிருப்பதை அளப்பதற்கு நான் இம்முறையையே பயன்படுத்தினேன். இதேமுறையில் வெவ்வேறு திரவங்களில் பல்வேறு வடிவுடைய செல்கள் ஒட்டியிருக்கும் நிலையைத் துல்லியமாகக் கணக்கிடமுடியும். மேலும் நோயைக் கண்டுபிடிப்பதற்கும் உதவியாக இருக்கும் என்று சென்ற ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது. ஆனல் இதிலுள்ள குறை என்னவென்ருல் ஒழுங்கற்ற வடிவுடைய செல்களமைந்த திசுக்களில் செல்கள் ஒட்டியிருக்கும் விதத்தைக் கணக்கிட முடிவதில்லை. இத்தகைய செல்கள் ஒரு தனிப்பட்ட முறையில் சேர்ந்திருக்க வேண்டும்.

செல்கள் ஒட்டாமலிருப்பதற்கு நிலமின் சக்தியின் விலக்குச் சக்தியும் செல் மேற்பரப்பின்மீது இருக்கும் நியூராமினேட் (neuraminate) என்ற சியாலிக் ஆசிடும் காரணம் என்பது கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது. நியூராமினிடேஸ் (neuraminidase) என்ற என்சைமைக்கொண்டு நியூராமினேட்டை நீக்கினல் செல்களின் ஒட்டுந்தன்மை கூடுகின்றது.

வருங்காலத்தில்

ஒட்டு அறுவைச் சிகிச்சையின் போது ஒரே வகையான இரண்டு திசுக்கள் இணைவதில் சிக்கல் ஏற்படுவதற்குக் காரணம் அவற்றிலுள்ள ஜீன்களே என்பதை இன்றைய ஆராய்ச்சிகள் சுட்டிக் காட்டுகின்றன. ஒருதிசு அதே வகையைச் சேர்ந்த மற்ருெரு திசுவை ஏற்றுக் கொள்ளாமலிருப்பதற்கு அத் திசுக்களிலிருக்கும் செல்லுகளுக்கிடையே நிகழும் பலவித செயல் விளைவுகளே காரணம். இவ் விளைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துவது சுண்டெலியில் இருக்கும் H-2 அமைப்பும், மனிதனிலுள்ள HL-A யும் ஆகும். ஆனல் முக்கியமாகக் கண்டுபிடிக்க வேண்டியது ஒன்று உண்டு. அதாவது செல் ஒட்டுதலின் நிகழ்ச்சிகள் அனைத்திற்கும் காரணமான ஜீன் சமிக்ஞைகள் எவை என்பதாகும். வருங்கால விஞ்ஞானிகள்தான் இதற்கு விடை கூற வேண்டும். *

மீன்

'ஸ்டிக்கிள் பேக்' (Stickleback) என்ற மீனில், ஆண், இனப் பெருக்க காலத்தில் தன்னுடைய வயிற்றின் நிறத்தைச் சிவப்பாக மாற்றிக் கொள்ளும். இதே போல சிவப்புநிறமுள்ள வேருெருஆண் தன் எல்லைக்குள் நுழைந்தால் விரட்டி அடித்து விடும். சிவப்பு நிறமான போலிக் காகித மீன்களைக் கூடத் தாக்கிக் கொண்டேயிருக்கும், ஆனல் வெள்ளைக் காகித மீனைப் போட்டால் ஒன்றும் நிகழாது.

அனபிளப்ஸ்(Anableps)என்ற மீனுக்கு நான்கு கண்கள் இருக்கின்றன. இம் மீன் தெற்கு மற்றும் மத்திய அமெரிக்காவில் வாழ்க்கை நடத்துகிறது. நன்கு ஆராய்ந்து பார்த்ததில் மற்ற மீன்களுக்கு இருக்கும் கண்களைப் போலவே இரண்டு கண்கள்தான் தென்படுகின்றன. ஆனல் ஒவ்வொரு கண்ணும் இரண்டாகப் பிளந்து 4 ஐத் தோற்றுவித்திருக்கிறது. இதனல் இரண்டு கண்கள் நீரின் மேல்மட்டத்திலுள்ளவைகளையும் இரண்டுகண்கள் நீரினுள் நடப்பனவற்றையும் ஒரே சமயத்தில் பார்க்க முடிகிறது.

சிப்சில்யூரிஸ் (Cypssluris) என்ற மீன் மணிக்கு 35 மைல் வேகத்தில் பறக்கக் கூடியது. இது நாகப்பட்டினம், கடலூர் வேதாரண்யம் போன்றஇடங்களில் கடலில் வாழ்கிறது; சாப்பிடச் சுவையானது.

மாணவர் அடிப்படை அறிவியல்

திரு. பி. சம்பத்குமார், பி. எஸ்சி., எம். ஏ.,

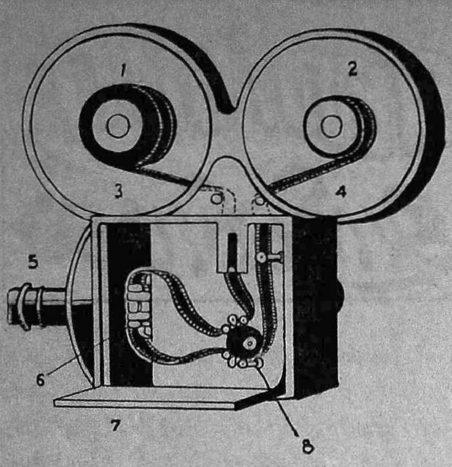
திரைப் படம்

உலகின் பெரும்பான்மையான மக்கட்கு மகிழ்வூட்டும் சாதனமாக விளங்குகின்ற திரைப் படம், இன்றைய உலகில் மிகப் பெரிய தொழில் துறையாக விளங்குகின்றது. உலகில் எங்கோ நடக்கும் நிகழ்ச்சியைத் திரைப் படம் மூலம் இங்குக் காணமுடிகிறது. திரைப்படத் துறையில் இன்று பலவகையான தொழில் நுணுக்கங்கள் கையாளப்படுகின்றன. இவற்றிற்கெல்லாம் அடிப்படையாக உள்ள அறிவியல் கருத்துக்களை இங்குக் காண்போம்.

இத்துறை வரலாற்றின் தொடக்கக் காலத்தில் சலனப் படங்கள்வந்தன. அவை ஊமைப் படங்கள்! அவற்றில் பேச்சுக் கிடையாது. பின்னர் எலெக்ட்ரான் இயல்துறை வளர்ச்சியடைந்தபோது பேசும்படங்கள் வந்தன. புகைப்படமெடுக்கும் படச்சுருள் (film) கண்டுபிடிக்கப்படாமலிருந்தால் சலனப் படமே வந்திருக்காது. அதே போல் எலெக்ட்ரான் இயல்துறை வளர்ந்திருக்காவிடில் 'பேசும் படங்கள்' தோன்றியிருக்கா.

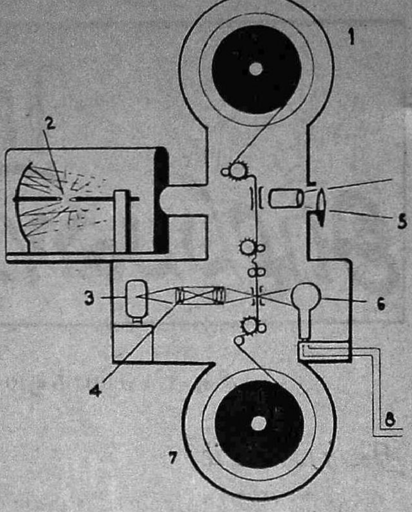
ஒளிமயமான மின் ஒளியை நாம் காணுவதாக வைத்துக் கொள்வோம். அப்பொழுது திடீரென மின்சாரத்தடை ஏற்பட்டால் அதன் காரணமாக அவ்வொளி மறையும். ஆனால் நன்கு கவனித்தால் அவ்வொளிமறைந்த சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகுங்கூட, சற்று நேரத்திற்குச் சிறிதளவு ஒளியை நம் கண்கள் உணர்வதை அறியலாம். நாம் ஒரு படத்தைக் காணும்போதும் இது உண்மையாகிறது. நாம் காணும் படம் திடீரென மறைந்த பின்னரும் சிறிது நேரத்திற்கு அப்படம் நம் கண்ணில் நிலைத்து நிற்கிறது. கண்ணின் இச்செயலுக்குப் 'பார்வை நீடிப்பு' என்று பெயர். திரைப் படத்தில், விடுப்பு ஏதுமில்லாது தொடர்ச்சியான காட்சிகளை நாம் காண்பதற்கு நமது கண்களின் இந்தப்பண்பே காரணமாகும்.

மாலை நேரத்தில் திரையரங்கு ஒன்றில் ஒரு திரைப்படம் பார்க்கிறோம், அப்போது நம் கண் காணும் நடிகர்களின் நடிப்பு அடங்கிய ஒளிப்படச்சுருளை நாம் காணுவதில்லை. அவை ஏறக் குறைய 1,75,000 வேறுபட்ட



படம் 1
சலனப் படப்பிடிகருவி

1. முன் உருளை
2. பின் உருளை
3. படமெடுக்குமுன் படச்சுருள்
4. படமெடுத்தபின்படச்சுருள்
5. வில்லை
6. துளை
7. மடக்கும் மூடி
8. பற் சக்கரங்கள்



படம் 2
படம் காட்டும் கருவி (projector)

1. சுற்றப்பட்டிருக்கும் படச்சுருள்
2. கார்பன் வில்விளக்கு
3. ஒளிதரும் குமிழ்
4. மின்தேக்கி
5. சுழலும் மூடி
6. மின்னோட்டமாற்றி
7. படச்சுருள்
8. ஒலிபெருக்கி

தனித்தனிப் புகைப்படங்கள் என்றால் வியப்பு மேலிடும். இவை திரையில் வேகமாகக் காட்டப்படுவதால், இவைகளைத் தனித்தனிப் புகைப்படமாக நாம் உணர்வதில்லை. மாறாக, இவை ஒன்று சேர்ந்து தொடர்ந்து வரும் இயக்கங்களாக உள்ளதை உணருகிறோம். இப்படிப்பட்ட தொடர்ச்சி அமைய, படம் எடுக்கும்போதும் அதைப் போட்டுக் காட்டும்போதும் குறைந்த அளவு வினாடிக்கு 16 படங்கள் ஓடும் வேகத்தில் படம் பிடிகருவியும், (camera) படம் காட்டும் கருவியும் (projector) பேச்சற்ற ஊமைப் படங்களில் வினாடிக்கு 18 படங்களும் பேசும்படங்களில் வினாடிக்கு 24படங்களும் ஓடுகின்றன.

படம்பிடி கருவியிலும் படம் காட்டும் கருவியிலும் படமானது (film) அடுத்தடுத்துக் குதித்துச் செல்லும். படமானது நகரும் போது ஒருமூடி (shutter) படத்தின்மீது விழும் ஒளிக்கதிரைத் தடை செய்யும். படம் காட்டும் கருவியில் உள்ள மூடி, சாதாரணமாக ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பகுதிகளைப் பெற்றிருக்கும். வினாடி ஒன்றுக்கு 36 முதல் 48 முறை ஒளியைத் தடைசெய்யும் வகையில் இவை அமைந்திருக்கும். அதனால் படம் ஓடும்பொழுது தொடர்ச்சியான இயக்கத்தை நாம் திரையில் காணுகிறோம்.

சலனப் படம்பிடிகருவி

படம் எடுக்கப் பயன்படுத்தப்படும் சாதாரண படம்பிடி கருவி

திரைப்படத் தோற்றம்

சலனப்படத்தை உருவாக்கியவர் அமெரிக்க நாட்டு விஞ்ஞானியான தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் என்று சொல்லப்பட்டு வந்தாலும், அவருக்கும் முன்பே 'லூமிரி' சகோதரர்கள் இந்தக்கலையைக் கண்டுபிடித்தார்கள் என வரலாறு தெரிவிக்கிறது.

திரைப்படம் கண்டுபிடிப்பதற்கு முன்பே புகைப்படம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுவிட்டது. 'ஸ்டில்' (still) என்று சொல்லப்படும் அசையாத அந்தப் புகைப்படத்தைத் தொடர்ந்து செய்யப்பட்ட ஆராய்ச்சியின் விளைவாக உருவங்கள் கைகளையும் கால்களையும் ஆட்டுகின்றவகையில் திரைப்படத்தை முதலில் கண்டுபிடித்தனர் லூமிரி சகோதரர்கள்.

லூமிரி சகோதரர்கள் உருவாக்கிய திரைப்படத்தில் மனிதனின் கையும் காலும் அசைந்தனவே தவிர அவன் இருந்த இடத்திலேயே இருந்தான். இடம்விட்டு இடம் நகரவில்லை. எனவே உருவங்கள் நகர்ந்து செல்வதைப் படமாக்கிக் காட்டுவதற்குரிய கருவியை எடிசன் கண்டுபிடித்தார்.

துவக்கத்தில் ஊமைப்படமாக (silent picture) வெளிவந்த திரைப்படம் பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி யூஜின் அகஸ்டின் லாஸ்டே என்பவரின் அருந்தொண்டால் பேசும்படமாக மாறியது.

களிலிருந்து பல வகைகளில் சலனப் படம்பிடிகருவி மாறுபடுகிறது. படம் 1-இல் காட்டியபடி கருவியின் மேற்பகுதியில் பெரிய உருளைகள் இரண்டு இருக்கும். படமெடுக்கப் பயன்படும் படச்சுருள் ஒரு உருளையில் சுற்றப்பட்டிருக்கும். படம் எடுத்த பின்பு அந்தப் படச்சுருளைச் சுற்ற மற்றொரு உருளை பயன்படும். படமெடுக்கப் பயன் படுத்தப்படும் படச்சுருளின் ஓரங்களில் துளையிட்டிருப்பதை நீங்கள் கண்டிருக்கலாம். இத் துளைகள் படம்பிடி கருவியின் சுருள் இழுக்கப்படுவதற்குப் பயன்படும். பின்னர் படம் காட்டும் கருவியில் படம் போட்டுக் காட்டும்போது படத்தை ஓட்டவும் இது பயன்படும், இப் படச் சுருள் சிறிய உருளை வடிவ பற்சக்கரங்களின் மீது நகரும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை பற்சக்கர (sprocket) உருளைகள் எனப்படும். இவை பொருளைப் படம் எடுக்க வசதியாகப் படச்சுருளை விறைப்பாக இழுத்து நிறுத்தவும், பிறகு நகர்த்தவும் பயன்படும். படம் பிடி கருவியில் ஒவ்வொரு படமும் வந்து செல்லும்போது மூடி ஒன்று மூடிமூடித் திறப்பதால் படம்எடுத்த சுருளின்மீது, வெளியிலிருந்து ஒளிவிழுவது தடுக்கப்படுகிறது. திரைப்படம் எடுக்கச் சாதாரணமாக 35 எம். எம். அகலமுள்ள படச்சுருள் பயன்படுத்தப்படும், 16 எம்.எம். 8 எம்.எம். அகலமுள்ள படச் சுருளையும்பயன்படுத்தலாம். பற்சக்கர உருளைகள் மின்மோட்டார் ஒன்றின் உதவியால் சுற்றும். குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் எவ்வளவு படங்கள் எடுக்க வேண்டும் என்று நாம் விரும்புகிறோமோ அதற்கேற்ப இவற்றின் சுழற்சியைக் கட்டுப்படுத்தி விடலாம். சாதாரணமாகப் படச் சுருள்களின் ஒவ்வொரு சதுரத்திலும் படம் பிடிக்க ஆகும் நேரம் $\frac{1}{50}$ வினாடியாகும்.

படம் எடுக்கும்போது படம் பிடி கருவி அசையாமலிருக்கத் தக்கவகையில் சரியான தளம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். பரந்த காட்சிகளை (panorama shots) எடுக்க நேரிடும்போது படம்பிடி கருவியின் தளத்தோடு தனிக் கருவிகளை இணைத்துப் படம்பிடி கருவி நகரும்படி செய்யப்படும். சில நேரங்களில் காட்சியின் ஒரு பகுதியில் மட்டும் படம் பிடி கருவி முழுதையும் இயக்க வேண்டிவரும். அத்தருணங்களில் டோலி (dolly) எனப்படும் சக்கர வண்டியின் மீது படம்பிடிகருவி

நகரும். இப் படம்பிடி கருவிகளில் பல்வேறு வில்லைகள் (lenses) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சேய்மைக்காட்சி, அண்மைக் காட்சி மற்றும் சில தந்திரக் காட்சிகள் எடுக்கத் தனித்தனி வில்லைகளைப் பயன்படுத்துவர்.

சில படங்களில், சிலகாட்சிகள் மிகவும் மெதுவாக ஓடுவதைப் பார்த்திருக்கிறோம். இது எப்படி எடுக்கப்படுகிறது? படம் எடுக்கும்போது விநாடிக்கு 24 சட்டங்கள் (frames) என்ற வீதத்திற்குப் பதிலாக விநாடிக்கு 120 சட்டங்கள் என்றவீதத்தில்எடுப்பார்கள். அப்படி எடுத்ததைப் படம் காட்டும் கருவியில் போட்டுக் காட்டும் போது விநாடிக்கு 24 படங்கள் என்ற வீதத்தில் காட்டுவார்கள். அதைப் பார்க்கும் நமக்கு அதன் இயக்கம் மிகவும் மெதுவாக இருப்பதைப்போல் தோன்றும். படம் எடுக்கும்போது விநாடிக்கு 1000 சட்டங்கள் என்ற அளவுக்கு மேற்பட்டால் அது அதிவேகத் திரைப்பட இயக்கமாக அமைந்துவிடும்.

குறைவேக இயக்கத்தில் (slow-motion) எடுக்கப்படும் படத்தினால் பல பயன்கள் உள்ளன. அறிவியல், தொழில் துறைகளில் மிக வேகமாக இயங்கும் நிகழ்ச்சிகள் உள்ளன. அவற்றை குறைவேக இயக்கத்தில் படம் பிடித்துத் திரையில் போட்டுப் பார்த்து நாம்புரிந்துகொள்ளலாம். தாவர வளர்ச்சி, பூமலரும் காட்சி ஆகியவற்றைக்காண இம்முறை பயன்படும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு மணிக்கு ஒருமுறை ஒருசெடியைப் படம் எடுப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். அவ்வாறு எடுக்கப்பட்ட படத்தை விநாடிக்கு 24 என்ற வீதத்தில் போட்டுப் பார்த்தால், அது உண்மையான வளர்ச்சியைவிட 84000 மடங்கு அதிகமான வேகத்தில் வளர்வது போன்ற காட்சியைக்காண்போம். மூன்று நாளைய அதன் வளர்ச்சியானது மூன்று விநாடிகளில் காட்டப்படும்.

சலனப் படத்தில் ஒலிப்பதிவு

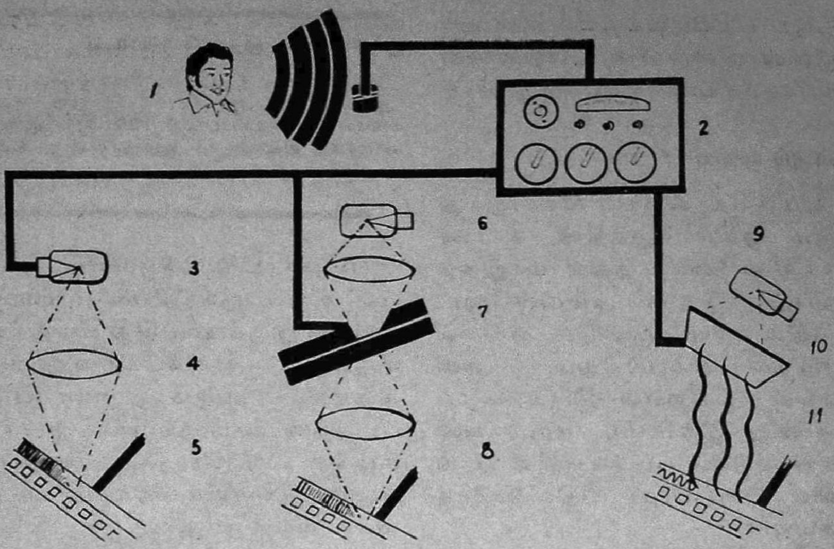
திரைப்படம் எடுக்கும்போது நடிகர்கள் பேசுகின்ற பேச்சு, ஒலிஅலைகளை உண்டாக்குகிறது. அவ்வொலி அலைகள் மைக்ரோஃபோனைத் (microphone) தாக்குகின்றன. இந்த மைக்ரோஃபோன் ஒலிஅலைகளைப் பெற்று, அவைகளை மாறும் மின்னோட்டமாக மாற்றுகிறது. இம்மின்னோட்டமானது ஒலிபெருக்கியில் பெருக்கப்படுகிறது.

ஒலிகளைக் கட்டுப்படுத்துபவர் ஒலிப்பதிவு அறையில் இருப்பார். தலையில் ஹெட்ஃபோனும் (heat-phone) அமர்ந்திருக்கும் அவர் முன்னால் பல அமைப்புகளுடைய கருவி இருக்கும். வருகின்ற ஒலியின் அளவு, சுரம் மற்றுமுள்ள பிற தன்மைகளை ஒழுங்குபடுத்தித் தேவையான ஒலி அமைப்பினைத் தரும்படி செய்வது இவரது வேலையாகும்.

படம் எடுக்கப் பயன்படுத்தும் படச்சுருளின் ஓரத்தில் மட்டும் ஒலியானது பதிவு செய்யப்படும். இவ்வொலிப்பதிவு கீழ்க்காணும் மூன்று முறைகளில் ஏதேனும் ஒரு முறையில் நடைபெறும்.

முதல் முறை

சக்தி வாய்ந்த மின் காந்தத் துருவங்களிலிருந்து மின்கம்பிச் சுருள்கள் இரு உலோகத் துண்டுகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த உலோகத் துண்டுகளுக்கு



படம்—3

பேசும் படம் எப்படி உருவாகிறது?

1. ஒலி அலைகள் மின்னோட்டமாக மாறுகின்றன
2. மின் அலைகள் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டு ஒலிபெருக்கப்படுகின்றன
3. மாறும் மின்னோட்டம் மின்ஒளியைக் குறைக்கவும் பிரகாசமாக்கவும் செய்கிறது.
4. ஒளியானது வில்லையின்வழியே செலுத்தப்படுகிறது.
5. ஒளியினால் கறுப்புப்பட்டைபிலிமின் ஒரங்களில் பதிவாகிறது
6. மூடியின்மூலம் ஒளிபிரகாசிக்கிறது.
7. மாறும் மின்னோட்டம் மூடியின் வழியை விரிவாக்கியும் குறுக்கியும் அமைக்கிறது
8. பிலிமின் மீது ஒளியானது கறுப்புப்பட்டைகளைப் பதிவாக்குகிறது
9. கண்ணாடியின்மீது ஒளிபடுகிறது
10. மின்சாரத்தினால் கண்ணாடி அதிருகிறது
11. இவ்வதிர்வு ஒளிக்கற்றை பிலிமின் மீது ஒளிப்பாதையை உருவாக்குகிறது.

'ஒளி வால்வு' (light valve) என்று பெயர். இவ்விரு துண்டுகளுக்கு இடையில் ஒரு பிளவு (slit) இருக்கும். இந்தப் பிளவு $\frac{71}{1000}$ அங்குல நீளமும் $\frac{1}{1000}$ அங்குல அகலமும் உடையதாகும். ஒலியினால் மின்னோட்டத்தில் மாறுதல் ஏற்படும். இம் மாறுதல் துண்டுகளுக்கு இடையேயுள்ள பிளவினால் மாறுதலை விளைவிக்கும். இந்தப் பிளவின் ஒருபுறத்தில் ஒளிக்குமிழ் ஒன்று இருக்கும். பிளவானது அகலமாகும் போதோ அல்லது குறுகும்போதோ அதற்கேற்ப ஒளிக்குமிழினுள் ஒளியானது அதிகரிக்கவோ அல்லது குறையவோ செய்யும். இந்த ஒளியானது சலனப் படத்தின் ஓரங்களில் படியும். அதிக ஒளி விழும் இடத்தில் அகன்ற கறுப்புப் பட்டையும் குறைந்த ஒளி விழும் இடத்தில் குறுகலான கறுப்புப் பட்டையும் படத்தின் ஓரத்தில் படியும்.

இரண்டாம் முறை

காந்தப்புலத்தில் தொங்கும் ஒரு மின் கம்பியின் வளைவில் ஒரு சிறு கண்ணாடி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். காந்தப்புலத்தில் ஒலியினால் மாறுதல் ஏற்படும்போது மின்னோட்டத்தில் மாறுதல் ஏற்படும். அந்த மாற்றத்திற்கேற்ப கண்ணாடி அங்கும் இங்கும் திரும்பும். இந்தக் கண்ணாடியில்

பட்டுப் பிரதிபலிக்கும்ஒளி, படச் சுருளின் ஓரங்களின் தாருமாருன கோடுகளாய்ப் பதிவாகிறது.

மூன்ரும் முறை

மைக்ரோஃபோனிலிருந்து வரும் ஒலிமாற்றத்தின் காரணமாக மின்னேட்டத்தில் மாறுதல் ஏற்படும். இதனல் அம்மின்னேட்டத்தில் எரியும் குமிழும் ஒளியில் மாறுதலே ஏற்படுத்தும். ஒளிவால்வு முறையில் இருந்ததைப் போன்று இக் குமிழ் தரும் ஒளி மாறுபாடுகள் படச்சுருளின் ஓரங்களில் கறுப்புப் பதிவீடுகளேச் செய்யும்.

படம்முற்றுப்பெற்றதும், படச் சுருளின் ஓரத்தில் உள்ள ஒலிப் பாதையும் படம் எடுக்கப்பட்ட பகுதியும் தனிப்படச் சுருளில் பதிவு செய்யப்படும்.

படம் காட்டும் விதம்

படத்தைத் திரையிடப் படம் காட்டும் கருவி பயன்படுகிறது. படம் காட்டுங் கருவி (projector) படம்-2 காண்க. படச்சுருள் படம் காட்டுங் கருவியில் உள்ள பல்வேறு சிறு உருளேகளின் இடையே செல்லும். இவ்வுருளே களில் சில, பற்சக்கர அமைப்புடையதாக இருக்கும். படச் சுருளின் ஒவ்வொரு சட்டமும் இவைகளின் உதவியால் ஒளிக் கற்றை வரும் இடத்தில் கண நேரம் நின்று வேகமாக நகரும். படமெடுக்கும் படம்பிடி கருவியில் இருப்பதைப் போன்று இங்கும் மூடி ஒன்று அமைந்திருக்கும். இம்மூடி நகர்ந்து ஒளிக்கற்றையைப் படத்தின்மீது விழும்படி செய்யும். படம் நகரத் தொடங்கியதும் மூடி ஒளியைத் தடுத்துவிடும்,

---

இந்தியாவில் முதல் பேசும்படம்

இந்தியாவில் முதல் பேசும் படமான 'ஆலம் ஆரா' ஆர் தேஷிர்-இராணி அவர்களால் தயாரிக்கப்பட்டு 1931ஆம் ஆண்டு மார்ச்சுத் திங்கள் 14 ஆம் நாளன்று திரையிடப்பட்டது.

படம்காட்டும் கருவியின் முகப்பில் உருபெருக்கவில்லே (magnifying lens) இருக்கும். இது படத்தின் மீதுபட்ட ஒளிக் கற்றையைத் திரையில் விழுமாறு பரப்பும். படத்தின் பிம்பம் பல ஆயிரம் மடங்கு உருப்பெருக்கம் செய்யப் பட்டுத் திரையில்தெரியும். படம் வில்லேயைத் தாண்டிச் சென்றதும், ஒலி அனுப்பப்படுகிறது. படத்தின் பக்கத்திலிருக்கும் ஒலிப் பாதையால் ஒளி மின்கலம் இயக்கத்திற்குட்படுத்தப்படுகிறது. ஒலிப் பாதையில் உள்ள கறுப்பு அல்லது மெல்லிய கோடு போன்ற அமைப்பின் வழியாகச் சென்று இந்த மின்கலத்தில் படும் ஒளியை, ஒளிமின்கலம் உடனே மின்னேட்டமாக மாற்றுகிறது. இவ்வாறு மைக்ரோஃபோனிலிருந்து வெளிப்படும் மின்னேட்டத்தை ஒத்த மின்னேட்டமாகவே மின் கலத்திலிருந்தும் மின்னேட்டம் செல்கிறது. இம் மின்னேட்ம் திரைக்குப்பின் இருக்கும் ஒலிபெருக்கிக்குச் சென்று ஒலியை உண்டாக்குகிறது. ஆகையால் திரைப்படம் காண்போர், ஒரே சமயத்தில் ஒலியைக் கேட்கவும் படத்தைப் பார்க்கவும் முடிகிறது.

விந்தைக் காட்சிகளே எடுக்கும் விதம்

ஒரே நடிகர் இருவேடங்களில் தோன்றி எதிர் எதிரே நின்று பேசுவதைத் திரைப் படங்களில் காணுகிருேம். இது எப்படி இயலுகிறது? படமெடுக்கும்

படம்பிடி கருவியில் மறைக்கும் கருவி ஒன்றை இணைக்கலாம். இதற்கு 'மாஸ்க்' (mask) என்று பெயர். படம் எடுக்கவிருக்கும் படச்சுருளின் பாதியை இந்த 'மாஸ்த்' மூலம் மறைத்து விடுவர். மீதியிருக்கும் பாதியில் ஒருவேடத்தில் நடிகரின் செயலைப் படமாக்குவார்கள். பின்னர் படமாக்கப்பட்ட பகுதியை 'மாஸ்க்' மூலம் மறைத்துவிட்டு, மற்றொரு பாதியில் அதே நடிகரின் பிரிதொரு வேடத்தினைப் படமாக்குவார்கள். இப்படி எடுக்கும்போது கவனம் மிகுதியாக வேண்டும். இரு பகுதிகளின் மையமும் பொருந்தும்வண்ணம் இவற்றைப் படமாக்க வேண்டும். ஒருகாட்சி படிப்படியாக மறைந்து மற்றொரு காட்சி தெரிவதாக மாயாஜாலப் படங்களில் காணலாம். இதை, ஒருகாட்சியின் தொடக்கத்தை, மற்றொரு காட்சியின் முடிவில் பதிவு செய்து எடுப்பதன் மூலம் காட்டலாம். திரையில் பேய் உருவம் வருவதைப் போன்று காட்டப்படுவதுண்டு. இதை எடுக்க இரு முறை படம் எடுக்க வேண்டும். முதலில் படத்தின் ஒருபகுதியில் பேய் உருவம் படமாக்கப்படும். படத்தின் மற்றொரு பகுதி மூடியால் மறைக்கப்பட்டிருக்கும். நடிகர்கள் பயப்படுவதைப் போன்ற காட்சி மறைக்கப்பட்ட பகுதியில் படமாக்கப்படும். இப்போது படத்தைப் போட்டுப் பார்த்தால் பேய் வருவதைக் கண்டு நடிகர்கள் பயப்படும் காட்சி ஒரே சமயத்தில் நிகழுவதைக் காணலாம்.

கார்டூன் படம் எடுக்கும் முறை

ஆயிரக் கணக்கான படங்களை ஓவியர் முதலில் வரைந்து கொள்வர். ஒவ்வொரு படத்திலும் ஓவியத்தில் சிறு மாறுதல் இருக்கும். இவற்றைப் படமெடுத்து மிக அதிகமான வேகத்தில் காட்டும்போது படத்தின் ஓவியத்தில் இயக்கம் ஏற்படும். காட்டாக, முயல்ஒன்று ஓடுவதாக எடுக்க வேண்டுமென்றால் முயலின் படத்தை அது ஓடுகின்ற அடுத்தடுத்த அமைப்பில் ஆயிரக் கணக்காக வரைய வேண்டும். ஒவ்வொரு படத்திலும் முயலின் இயக்கத்தில் மாறுபட்ட ஓவியம் இருக்கும். இதைத் தொடர்ச்சியாக மிகுந்த வேகத்தில் படமாக்கிக் காட்டும்போது திரையில் முயல் ஓடுவதைப் போன்று தோன்றும். ஓடுகின்றமுயலுக்குப் பின்னணிக் காட்சியை எப்படிச் சேர்ப்பது? இதற்குப் பின்னணியாக வேண்டிய காட்சி ஒன்றை, ஒரு ஓவியமாக வரைந்து கொள்வர். இப்பின்னணிக்காட்சி நகரும்போது முயல்படம் ஓடுவது போன்று தோற்றமளிக்கும். ஐந்து நிமிடத்திற்கு ஓடும் கார்டூன் படத்திற்கு 7,000க்கும் மேற்பட்ட பல்வேறு படங்களை எடுக்க வேண்டும். எனவே, திரையில் நாம் காணும் எளிமையான பொழுது போக்குக் கார்டூன் படங்களை எடுப்பது அவ்வளவு எளிதன்று.

திரைப்படத் தந்தை

இந்தியாவில் 'தாதா சாகிப் பால்கே' எனபவர்அரும்பாடுபட்டு முதன்முறையாக ஒருதிரைப்படத்தைத் தயாரித்து 1913ஆம் ஆண்டில் வெளியிட்டார். இவர்தான் இந்தியத் திரைப்பட உலகத்தின் தந்தை என்றழைக்கப்படுகிறார்.

தமிழில் முதல் பேசும்படம்

தமிழில் இம்பீரியல் பிலிம்ஸ் என்னும் நிறுவனம், திரு எம். எம். ரெட்டி என்பவரின் டைரக்‌ஷனில் முதன் முதலாக "காளிதாஸ்" என்னும் பேசும்படத்தை 1931இல் தயாரித்தது. இதுவே தமிழில் வந்த முதல் பேசும்படம்.

புதுமைகள்

தொகுப்பு: **திரு கோ. அ. சுப்பிரமணியம் பி. எஸ்சி.,**

பழைய போதைப் பொருள் புதிய பாட்டிலில்

நிலத்தினடியில் கிடக்கும் நிலக்கரியை வெட்டி எடுத்து எரிபொருளாகப் பயன் படுத்துவதற்கு மிகவும் அதிகமாகச் செலவு ஆகிறது. நிலத்தடியிலேயே எரிவாயுவாக மாற்றிப் பயன்படுத்தலாம் என்று பல நூறு ஆண்டுகளாக விஞ்ஞானிகள் கூறியும் சிக்கனமான முறைகள் எதுவும் இதுவரை அமைக்கப்படவில்லை. தற்பொழுது விஸ்கான்சின் பல்கலைக்கழகத்தைச் சார்ந்த உலோகவியல் பொறியியலாளர் ராடோல்ஃப் டி. குரூஸ் என்பவர் சிக்கனமான முறை ஒன்றை அமைத்துள்ளார். இம்முறைப்படி நிலக்கரிப் படுகை இருக்குமிடத்தைக் கண்டுபிடித்து இரு எல்லைகளிலும் இரண்டு துளைகளை இடவேண்டும். ஒரு துளையில் தீப்பிடிக்க உதவும் வாயுவை அனுப்பி மறுதுளைவழியே எரிவாயுவை வெளியேற்ற வேண்டும். இவ்வாறு வெளிவரும் எரிவாயுவைக் குழாய்கள் மூலமாகத் தேவைப்படும் இடங்களுக்கு அனுப்பலாம்.

பார்வையற்றவர்கள் தாமே பயன்படுத்தும் ஊசி

பிரெஞ்சு நாட்டைச்சார்ந்த லூயி பிரெயில் பார்வையற்றவர்களுக்குப் புதுவகை எழுத்தை உருவாக்கினர். எச்.எம்.டி. நிறுவனத்தார் நம்நாட்டில் பார்வையற்றவர்களுக்குப் பயன்படும் கைக் கடிகாரங்களைச் செய்து அளிக்கின்றனர். தற்பொழுது பார்வையற்ற நீரிழிவு நோயாளிகள் தாமே பயன்படுத்திக் கொள்ளுமாறு இங்கிலாந்தைச் சார்ந்த ஹைபோகார்டு நிறுவனத்தார் புதுவகை ஊசியை உருவாக்கி உள்ளனர். இந்த ஊசியில் நிரப்பப்படும் மருந்தின் அளவை ஒரு ஒலியின் மூலம் அறிய முடிவதால் பார்வையற்றோர் தாமே மருந்தை அளவாக நிரப்பி ஊசி போட்டுக்கொள்ள முடியும்.

இருதயத் துடிப்பைக் கணக்கிடும் கருவி

தற்பொழுது நடைமுறையில் உள்ள இருதயத்துடிப்பு கணக்கிடும் கருவியை அதிக அதிர்வுள்ள இடத்திலும், அதிக இரைச்சலுள்ள இடத்திலும் பயன்படுத்த முடியாது. இஸ்ரேல் நாட்டில் கண்டுபிடித்துள்ள புதுவகைக் கருவியை இரைச்சல், அதிர்வு ஆகியவைகள் நிறைந்த நடமாடும் ஊர்திகளிலும், போர்முனைகளிலும் பயன்படுத்த முடியும். இது இஸ்திரிப் பெட்டியைப் போலத் தோற்றம் கொண்டு நகரக்கூடிய இரண்டு எலெக்ட்ரோடுகளைக் கொண்டுள்ளது. மனிதனின் நெஞ்சின் மேல் எலெக்ட்ரோடுகளை வைத்து உடனே இருதயத் துடிப்பைக் கணக்கிட்டுவிட முடிகிறது.

புதுவகை எக்ஸ்கதிர் கணிப்பி

செர்மன் நாட்டில் புதுவகை எக்ஸ்கதிர் கணிப்பிக் கருவி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இது மருத்துவத்துறைக்குக் கிடைத்தஅரிய பொருள் எனப் பலநாட்டு மருத்துவர்களும் கூறுகிறார்கள். எக்ஸ்கதிர் கருவி, கணிப்பியுடன் இணைக்கப்பட்டு இயங்குகிறது. இக் கருவியின் உதவியால் சோதனைக்கு உட்படும் மனிதனின் உடல் பகுதியை அடுக்கு அடுக்காகப் பல நிலைகளையும் தெளிவாகப் படம் பிடிக்க முடியும். நடைமுறையில் உள்ள கருவியில் 2.5 முதல் 5.5 நிமிடங்களில் எடுக்கும் படங்கள் இதன்மூலம் 15 முதல் 22 விநாடிகளில் எடுக்க முடிகிறது. வெங்காயத்தின் தோல்களைப்போல அடுக்கடுக்காக உடல் பகுதியைப் படம்பிடித்துக் காட்டுவதால் எந்த இடத்திலும் எவ்வளவு சிறியதான கட்டி, புற்று இருந்தாலும் இதனால் தெளிவாகக் காட்ட முடிகிறது.

புதுவகைக் கோழி

இஸ்ரேல் நாட்டுக் கோழி வளர்ப்பு நிறுவனத்தார் பழுப்புநிற முட்டைகளையிடும் சுனி (Suny) என்ற புதுவகைக் கோழியைத் தோற்றுவித்துள்ளார்கள். இது பிறந்து 170 நாட்கள் ஆனபின் முட்டையிடத் தொடங்குகிறது. முட்டையின் எடை 61-62 கிராம் வரை உள்ளது. ஆண்டொன்றுக்கு 265 முதல் 280 முட்டைகள் வரை இடுகிறது. உணவாக தினம் 125 கிராம் தீவனத்தை உண்கிறது. பல நாடுகளிலும் இவ்வகைக் கோழியை விரும்பி வாங்குகிறார்கள்.

கடல்பாசியிலிருந்து கிளைசரால் (Glycerol)

கிளைசரால் என்ற திரவம், இரசாயனப் பொருள்கள், சோப்புகள், வாசனைத்திரவியங்கள், மருந்துகள், வெடிமருந்து ஆகியவைகள் தயாரிப்பதற்குப் பெரிதும் பயன்படுகிறது. இதுவரை கிளைசரால், சோப்புத் தயாரிக்கும் தொழிலகத்தில் துணைப்பொருளாக உற்பத்தி செய்யப்பட்டு வந்தது. தற்பொழுது இஸ்ரேல் நாட்டுத் தொழில் மற்றும் வர்த்தக அமைச்சு, கடல் ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தின் உதவியுடன் கடல் பாசிகளிலிருந்து கிளைசரால் தயாரிக்கும் தேசிய திட்டத்தைத் தொடங்கி உள்ளது, இவ்வாறு கடல் பாசியிலிருந்து கிளைசரால் எடுத்தபின்பு கிடைக்கும் பாசிக்கழிவுகளைக் கால்நடைத் தீவனமாகப் பயன்படுத்தும் தொழிலகத்தையும் தொடங்கியுள்ளது. வளர்ந்து வரும் விஞ்ஞானத்தால் இனிமேல் கழிவுப் பொருள் என்று எதையும் கூற முடியாத நிலை ஏற்பட்டால் வியப்படைவதற்கில்லை.

(டிசம்பர் 77 இதழ்த் தொடர்ச்சி)

மருத்துவர் பேசுகிறார்!

டாக்டர். க.ரா. கிருட்டினன்.

32. சரும நோய்கள் I–பொது

மற்றெந்த நோய்க்குமில்லாத ஒரு தனிச்சிறப்பு, சரும நோய்க்கு உண்டு; மருத்துவரின் கண்ணுக்கு எவ்வளவு புலனாகுமோ, நோயாளியின் கண்ணுக்கும் அவ்வளவு புலனாகும். இப்புலப்பாட்டு எளிமையால் மெத்த நன்மைகளுண்டு. முதற்கண் நோயாளி மருத்துவ உதவிபெறச் சுணங்கார். இதனால் பல நோய்களைத் தொடக்கத்திலேயே கண்டு எளிதில் தீர்க்கும் வாய்ப்புக் கிட்டுகிறது. குறிப்பாக புற்றுநோய் யாவற்றினும் முற்றிலும் தீர்க்கப்பெறும் பேறு பெற்றது சரும நோயே. இரண்டாவதாக, சரும நோயை அறுதியிடுவதிலோ, சிகிச்சைப் பயனை மதிப்பிடுவதிலோ மருத்துவருக்குத் தொல்லையொன்றுமில்லை. விஞ்ஞானக் கருவிகளோ, சிக்கலான சோதனைகளோ பெரும்பாலும் தேவைப்படா. ஆகலின் இந்நோய்களுக்குப் பயன்தரு மருந்துகளும் சிகிச்சை முறைகளும் நெடுங்காலமாகவே வழக்கிலிருந்து வருகின்றன என்பதும் மற்றொரு சிறப்பு.

இவ்வளவு இருந்தும், இந்த நோய்கள் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு மாந்தருக்குக் கவலையையும், அச்சத்தையும், அருவருப்பையும் ஊட்டுகின்றனவோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு இவற்றை முற்றிலும் தீர்ப்பது கடினமாயும் கூடாததாயும் இருந்து வருதலும் அவ்வப்போது காணக்கிடக்கிறது. இதற்கு நோயாளியின் முழு ஒத்துழைப்பு நீடித்துக் கிடைக்காததே பெரும்பாலும் ஏதுவாகிறது.

''விஞ்ஞான மருத்துவம் ஆங்கிலேயர் கொணர்ந்த ஒரு விந்தை முறை; ''ஊசியே'' அதன் மந்திரக் கோல்; அதனை ஒருதடவை பிரயோகித்தாலே போதும், எந்த நோயும் நொடியில் தீர்ந்துவிடும்'' என்பது நம்மவரின் அசைக்கமுடியாத நம்பிக்கை. இதனைவிடப் பெரிய குருட்டு நம்பிக்கை வேறு இருக்காது. வாய்வழிக்கொடுத்தலைவிட ஊசிவழிச் செலுத்தலே சிறக்குமென்றோ; வாய்வழிக் கொடுக்கும் மருந்தின் பயனை உயர்த்தவே அதனை ஊசி மருந்தாக்கிக் கொடுக்கின்றனர் என்றோ கொள்வது தவறு. மருந்து கொடுத்தலுக்கு வாய்வழிக் கொடுத்தல்தான் சிறப்பு; அது இயலாதபோதுதான் பிறவழிகள் மேற்கொள்ளப்படும். குறிப்பாக நீடித்துச் சிகிச்சை தேவைப்படும்போது வாய்வழி மருந்துகளையே தேர்ந்து கொடுப்பது வழக்கு;

****

பெரியம்மையின் அழிவு

'மாரியாயி' என்று அழைக்கப்படும் பெரியம்மை நோயின் கடைசி நோயாளி யார் தெரியுமா? ஆப்பிரிக்கா நாட்டைச் சேர்ந்த 20 வயது பெண்மணியான ''மாரியம் அலிகுரே'' என்பவராவார்.

இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பல்லாயிரக் கணக்கானவர்களைக் கொள்ளை கொண்ட பெரியம்மையை உலகத்தை விட்டே ஒழித்துக்கட்டியதில் உலக சுகாதார நிறுவனம் (W. H. O.) பெரும் பங்கு வகிக்கிறது.

இந்நோயை ஒழித்துக்கட்டியதற்காக உலக சுகாதார நிறுவனத்திற்கு, ஆல்பர்ட் மற்றும் மேரிலாங்கர் நிறுவனத்தின் சிறப்பு பொது நலத்துறைப்பரிசு அளிக்கப் பட்டுள்ளது. எல்லா நாடுகளும் ஒத்துழைத்தால் இந்நோயைப்போலவே மலேரியாவையும் உலக சுகாதார நிறுவனம் ஒழித்து விடும்.

****

வாய்வழிக் கொடுக்க இயலாத மருந்துகளை வாய்வழிக் கொடுக்கும் மருந்துகளாக்கவோ, அது கைகூடாதாகின் வாய்வழிக் கொடுக்கும் பதிலியையுண்டாக்குவதிலோ, விஞ்ஞானம் முயலும். வாய்வழிக் கொடுத்தாலும், ஊசி வழிச் செலுத்தினும் மருந்து, மருந்தே. முன்னது எப்படி உடலை விட்டகலுமோ, அப்படியே பின்னதும் அழியும். எனவே அதனைக் கொடுப்பதுபோலவே, இதனையும் அடிக்கடி நோய் நீங்கும்வரை கொடுக்க வேண்டும்.

வாய்வழிக் கொடுத்தாலும் ஊசிவழிச் செலுத்தினும் வேறு எவ்வழியில் சேர்ப்பினும், மருந்தின் பணியானது உடலின் துன்பங்களையும் தன்னாற்றலுக்கு உறுதுணை செய்வதே. வெளியிலிருந்தோ, உள்ளிருந்தோ இரண்டினுமிருந்தோ, பகைக் காரணிகள் (adverse factors) ஒறுப்பதால் நன்னிலை கெட்டு நோயுண்டாகிறது. நோய்க்காரணிகளை எதிர்க்கவும், நோயால் ஏற்படும் நாசத்தைச் செப்பமிடவும் உடலுக்கு இயல்பாகவே ஆற்றலமைந்துள்ளது. இவ்வாற்றல் வெற்றிகரமாகச் செயல்படத் தடை இருந்தால் நோய் கடுமையுறுவதும், நீடிப்பதும், நோயாளி நோய்க்கிரையாவதும் உறுதி. இத்தடையையகற்றுவதற்கேமருந்து உதவுகிறது; நோயைத் தணித்தும் சுருக்கியும், நோயினின்று காப்பாற்றியும் நம்மைக் காக்கிறது. உடல் நன்னிலைக்குத் திரும்புவது உடலின் தன்முயற்சியாலேயே என்பதை நினைவிற்கொள்ளவேண்டும். தடை நீங்கியவுடன் உடல் நலம் பெறும்போது, தடை நீங்கல் தாமதமாகவே நிகழும்; ஊடே செப்பமடைதலும் நிகழ்ந்து வரும். இரண்டும் ஏறத்தாழ ஒரே சமயத்தில் முற்றுப்பெறுவதால், நலம் பெற்ற தோற்றத்திற்கும் உண்மைக்கும் மாறுதல் இராது. மருந்தின் உதவியால் நலம்பெறும் போதே தடை விரைவில் நீங்கும்; செப்பமுறுதல்மட்டும் எப்போதும்போல் தாமதமாகவே நிகழும். எனவே, தோற்றம் உண்மையினின்றும் மாறுபட்டதாகும். விஞ்ஞான வளர்ச்சியால் மருந்துகளின் தடை நீக்கும் ஆற்றல் பெரிதும் ஏற்றப்பட்டுள்ளது. பல நோய்களில், இரண்டொருவேளை மருந்திலோ, ஊசியிலோ, உடல்நலம் பெற்றதாகத்தோன்றும். இதனைக் கண்டு மயங்கி, மருந்தை நிறுத்தி விடுவதும், பிற துணைச்சிகிச்சை முறைகளைக் கைவிடுவதும் பெருவழக்காயுள்ளது. இதனாலேயே, நோய் மறுக்கிளைப்பதற்கும், அகற்றமுடியாமல் போவதற்கும்

ஏதுவாகிறது. ''விஞ்ஞான மருத்துவம் உடனடியாக, வியத்தகு பயனளித்தாலும் நீடித்து நன்மை செய்யாது'' என்ற ஓர் எண்ணம் வலிவுற இவ்வறியாமையே காரணமாகும். உடல் நலம் பெறுவது உடலின் தன்முயற்சியையே பெரிதும் சாருமாகலின், நோய்ச் சிகிச்சையில் உண்டி, உறையுள், உடுக்கை, உழைப்பு, ஓய்வு, உள அமைதி, குடும்பநிலை, சமூகச் சக்திகள், இன்னோரன்ன பலவும் வலியுறுத்தப்படுவது அவசியம். இவற்றால், எந்த நோயையும் நொடியில் தீர்த்துவிடுவதென்பது இயலாத ஒன்று என்பது புலப்படும். அந்தந்த நோயின் தன்மைக் கேற்றவாறும், நோயின் முதிர்வுக் கேற்றவாறும், நோயாளியின் உடல் நிலைக்கேற்றவாறும் சிகிச்சையின் நீடிப்பும், முறைகளும் அமையும்.

மேற்கூறியவை, எல்லா நோய்களுக்கும் பொருந்துவன; சரும நோய்களுக்குச் சிறப்பாகப் பொருந்தும். சரும நோயைப்பற்றிப் புரிந்துகொள்ளச் சருமத்தின் அமைப்பையும் அஃதெவ்வாறு சருமத்தின் தொழிலுக்கேற்றபடி அமையும் என்பதையும் தெரிந்திருக்கவேண்டும்.

சருமத்தைப் பெரும்படியாக, புறச் சருமம், மெய்ச் சருமம் என இரு பகுதியாக்கி விவரிக்கலாம். புறச் சருமம் பாதுகாப்புக்காகவே ஏற்பட்டது. இதில் இரத்தக் குழல்கள் இல்லை. புறத்தே உள்ள இதன் ஒரு பகுதியை உயிரற்ற புரதப்படலமாகவே கொள்ளலாம். இதனைக் கரட்டுப்படலமென்பர் (horny-layer). இதிலுள்ள புரதம் கெரடின் எனப்படும். கெரடினே சருமத்துக்கு மீள்சக்தித் (elasticity) தன்மையையும் உறுதியையும் தருகிறது. நகமும் மயிரும் இதன் மாற்றங்களே. புறச் சருமம் ஒன்றன்மேலொன்றாக அடுக்கப்பெற்ற பல படலங்களாலாகியது. அடித் தளத்தில் உள்ள செல்களினின்றே பிற படலச் செல்கள் தோன்றுகின்றன. புறத்தேயுள்ள கரட்டுப் படலம் இற்று உதிர உதிர, அடியிலுள்ள செல்கள் பெருகி இற்றதை நிரப்பி வரும். செல்கள் மேலே செல்லச் செல்ல நூக்ளியத்தை இழந்து புரதச் சடலமாகும் போது செல் புரதமும் கரட்டுப் புரதமாக மாறிவிடும். இம்மாற்றத்தைக் கெரடினாக்குதல் (kerati-nization) என்பர். இம்மாற்றத்தை வைடமின் 'ஏ' கட்டுப்படுத்தும். இவ் வைடமின் குறைபட்டால் கெரடினாக்குதல் அளவு கடந்து நடைபெறும். புறச் சருமத்தின் பிற செல்களைத் தோற்றி உதவும் அடிச்செல் படலத்திற்கு முளைவிடும் படலம் (germinal layer) என்றுபெயர். இப்படலத்திலுள்ள செல்கள் மும்முரமாகக் கூறுபட்டுக் கொண்டிருப்பதால், இரத்த ஓட்டம் வலுத்த மெய்ச் சருமத்தோடு ஒட்டியிருக்கும்; இதன் செல்களுக்கிடையே நிறம் தோற்றிச் செல்கள் விரவியிருக்கும். இச் செல்கள் ஆக்கி விடுக்கும் நிறப் பொருளுக்கு மெலனின் என்று பெயர். மெலனின் செம்பழுப்புநிறம் கொண்டது. அடர்ந்திருக்கும்போது கறுப்பாகத் தோன்றும். அடிப் படலத்தில் செல்களில் மெலனின் நிரம்பியிருக்கும். முளைவிடும் படலத்தை அடுத்துள்ள படலங்களில் உள்ள செல்கள் ஒன்றோடொன்று இழை

புரதம் அதிகம் கொண்ட கோதுமை

தற்பொழுது உள்ள கோதுமைகளில் புரதச் சத்தை அதிகப்படுத்தி புதுவகைக் கோதுமையை உருவாக்கி அதன்மூலம் புரதம் நிறைந்த ரொட்டி தயாரிக்க முடியும் என்று மிஸ்சௌரி பல்கலைக் கழகத்தைச்சார்ந்த மருத்துவர் கூறியுள்ளார். கோதுமையில் 21 ஜோடி குரோமோசம்கள் இருக்கின்றன. இதில் ஒரு ஜோடி குரோமோசம்களை நீக்கி விட்டால் 50 விழுக்காடு புரதம் அதிகம் கொண்ட கோதுமையை உருவாக்க முடியும் என்று கூறுகின்றார். மேலும், கோதுமையையும் கேழ்வரகையும் கலப்பினம் செய்த டிரிடிகேல் என்னும் ஒட்டினப் பயிரும் அதிக அளவு புரதம்கொண்டிருக்கும். இது லைசின், மற்றும் அமினோ அமிலங்களைக் கொண்டுள்ளதால் எளிதில் செரித்து விடுகின்றது. ஆனால் டிரிடிகேல் மற்ற வகைகளைவிடக் குறைந்த மகசூல் கொடுப்பதால் அதிகம் பரவவில்லை.

போன்ற பல கால்களால் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், ஒவ்வொரு செல்லும் ஒரு முள்போல் தோன்றும். எனவே, இதனை முட்செல் படலம் (prickle cell layer) என்பர். வெளியிலிருந்து புகும் ஒளி இப்படலத்தில் திசை திரும்பிச் சிதறும். எனவே, சருமத்தின் வெண்மைக்கு இப்படலத்தில் ஒளிசிதறுவதே காரணம். எஞ்சியுள்ள ஒளிக் கதிர்களையும் புற ஊதாக் கதிர்களையும், அடித்தளச் செல்களில் உள்ள மெலனின் கிரகித்துத் தடுத்துவிடும். அதனால் உடலின் உட்பகுதிகள் இக்கதிர் வீச்சுக்களின் கொடுமையினின்று காக்கப்படுகின்றன.

புறச்சருமம் நீரில்ஊறி நைந்துவிடாமலும், வறண்டு வெடிக்காமலும் பாதுகாக்க, சருமத்தின் மேல் ஒருமெழுகு ஊறிப்படர்ந்து காணப்படும். இம்மெழுகுக்கு நீர் ஒட்டாமல் தவிர்க்கும் இயல்புண்டு. மேலும், சாதாரணமாகச் சருமத்தைத் தாக்கும் இஸ்டிரெப்டோகாகஸ், இஸ்டாஃபிலோகாகஸ், பூசணம் முதலிய நோய் நுண்ணுயிர்களை எதிர்க்கும் ஆற்றல் இதற்கு உண்டு. இவ்வியல்புக்கு இதிலுள்ள கொழுப்பமிலங்கள் அடிப்படையாகும். சருமத்தின் மேல் வாழும் இயற்குடி நுண்ணுயிர் விடுக்கும் உயிர்ப்பகைப் பொருள்களும் நோய் நுண்ணுயிர் கால்கொள்ளா வண்ணம் தடுத்து உதவும். அயல் நுண்ணுயிரைத் தவிர்த்தும் இயற்குடிகளை ஆதரித்தும் சருமத்தின் மேலுள்ள உயிர்வாழ்வனவற்றின் சீரமைதியை நிலைநிறுத்த இச் சரும மெழுகு பெரிதும் உதவும். சரும மெழுகை உண்டாக்குவது, அடித்தளச் செம்படலத்தினின்று கிளைத்து, மெய்ச்சருமத்தில் பொதிந்திருக்கும் கோளமேயாகும். மயிர்க்கால், மெய்ச் சருமத்தில் இறங்குமிடத்தில் இது கிளைக்கும். இதில் ஊறும் மெழுகு மயிர்க்கால் வழியாக வெளியேறி சருமத்தின்மேல் படரும்.

மயிர்களும் புறச்சருமத்தின் மாற்றுருவே. புறச்சருமம் உட்குழிந்து மயிர்க்காலாக மெய்ச்சருமத்தினுள் இறங்கும். இக்குழிவின் அடியிலுள்ள செல்கள் பெருகுவதால் மயிர்வளர்கிறது. வளரும் மயிர், குழிவாய்வழியாக வெளிப்படும். வெளி வெப்பத்தினின்றும் குளிரினின்றும் உடலைக்காத்து உதவ பாலூட்டிகளுக்கு மயிர்

ஏற்பட்டது. மனிதன் ஆடை அணியத் தொடங்கியதிலிருந்து உடல் மயிருக்கு இவ்வேலை ஒழிந்ததால் அது குறுமயிராகிவிட்டது. தலைமுடிக்கு இப்பயன் இன்னமும் நீடித்து வருகிறது. எதிரியை வெருட்டுவது மற்றொரு தொழிலாகும். உரோமத்தை விரித்து உடலைப் பருமனுக்கிக்காட்டி அச்சுறுத்துவது பல கீழ்விலங்குகளிடையே காணப்படும் பண்பாகும். மீசை துடிப்பதும் மயிர்க்கூச்செறிவதும் உரோமத்தின் பண்டைத் தொழிலின் நினைவுச் சின்னங்களே. இதற்கு மயிரைக் குத்திட்டு நிறுத்த மெல்லிய தசைநார்கள் அதோடு இணைந்தவாறு மெய்ச்சருமத்தில் காணப்படும். உணர்ச்சி வசத்தால் உடலில் அட்ரீனலின் ஊறி இரத்த ஓட்டத்தில் கலந்து வரும்போது இத்தசை நார்கள் சுருங்கி உடலெங்கும் மயிர்க்கூச்செறியும். உடல் நாற்றத்திற்கான சுரப்புக்களின் நாறும் பொருள்களைத் தம்மிடையே நீடு இறுத்தி இனம் காண்பதற்கும் பால் ஈர்ப்புக்கும் கீழ்ப்பிராணிகளுக்கு உரோமம் மிக உதவும். மனிதனுக்கு இப்பயன் இல்லை என்று கூறமுடியாது. மறைவிடங்களிலும், அக்குளிலும் உரோமம் செழிக்க இப்பயன் அடிப்படையாகும். தொடு உணர்வை மிகுத்துக் காட்டுவதற்கும் உரோமம் உதவும்.

மேற்கூறிய புறச் சருமத்திற்கும் அதன் மாற்றுருவங்களுக்கும் இரத்த ஓட்டமில்லை என்பது மிகத் தெளிவு. ஆனால் அவை ஆற்றும் பயன்களோ பலப்பல; இன்றியமையாதவையும்கூட. எனவே, இவற்றிற்கு ஊட்டமளித்து இவற்றை நன்னிலையில் வைத்திருப்பது மெய்ச்சருமத்தின் பொறுப்பாகிறது. எனவே, இதில் இரத்த ஓட்டம் மிகுதி. இதனைப் பயன்படுத்தி வேறு இரு தொழில்களையும் உட்சருமம் செய்துவிடும். உடல் வெப்பநிலையைச் சீர் செய்வது ஒன்று. சில கழிவுகளை வியர்வை மூலம் அகற்றுவது மற்றொன்று. உள்வெப்ப உற்பத்தியையும், வெளி தட்பவெப்பநிலையையும் தொடர்புபடுத்தி அதற்கேற்றவாறு சருமஇரத்தஓட்டத்தையும்

****

தூக்கத்தில் காரோட்டுவதைத் தடுக்கும் கருவி

தூக்கக் கலக்கத்தில் ஓட்டுநர் காரோட்டுவதைத் தடுக்கும் அதிசயக் கருவி, சோவியத்து யூனியனில் உருவாக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஓட்டுநருக்குத் தூக்கம் வந்தால், கார் ஓடுவதை இக்கருவி நிறுத்திவிடுகிறது.

சோவியத்து யூனியனில் கார்க்கி நகரில் வானொலி வடிவமைப்பு நிபுணர்கள் இந்த அதிசயக் கருவியை உருவாக்கியுள்ளனர். ஒரு ஓட்டுநரின் கவனத்தில் ஏற்படுகிற குறைவை இக்கருவி, நுணுக்கமாகப் பதிவு செய்கிறது. ஸ்டீரிங் சக்கரத்தைப் பிடித்துள்ள ஓட்டுநரின் கையில் மணிக்கட்டில் இக்கருவி பிணைக்கப்படுகிறது. காரோட்டும்போது ஓட்டுநர் தூக்கக்கலக்கத்தில் கண்களைச் சொருகினால் நாடித் துடிப்பில் ஏற்படுகிற மாறுதல்களை இக்கருவி உணருகிறது. உடனடியாக, கார் ஓடுவதை நிறுத்தி விடுகிறது.

தூக்கக் கலக்கத்தில் ஓட்டுநர்கள், கார்களை ஓட்டி விபத்துக்களை ஏற்படுத்துவதைத் தவிர்க்க, இக்கருவி உதவும் என்பதில் ஐயமில்லை.

****

வியர்வைச் சுரப்பையும் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் பல திறப்பட்ட அகப்புற மாறுதல்களுக்கும் ஈடுகொடுத்து உடலின் சம வெப்பநிலையைக் காத்து வருகிறது மெய்ச் சருமம். வியர்வை சுரக்கும் கோளங்கள் மெய்ச் சருமத்தில் காணப்படும். இவற்றின் நாளங்கள் புறச் சருமத்தை ஊடுருவிச் சென்று மயிர்க்கால்களுக்கிடையே திறக்கும். மறைவிடங்களிலும், அக்குளிலும் உள்ள வியர்வைக் கோளங்கள் பெரியவை. இவற்றின் நாளங்கள் பெரும்பாலும் மயிர்க்காலிலேயே திறக்கும். இவை தள்ளும் வியர்வையில் கோளச் செல்களே சிதைந்து வெளிப்படும். இவ்வியர்வையைப் புறத்தே உள்ள சரும பாக்டீரியா முறிப்பதால் நாற்றமுள்ள பொருள்கள் உண்டாகும். இப்பொருள்கள் பால் ஈர்ப்புக்குப் பெரும் பயனுள்ளவை. இக்கோளங்கள் பால்வினை செய்யும் ஆர்மோன்களுக்கு இணங்குபவை. இதுபோலவே, முகத்திலும், மார்பு மற்றும் முதுகின் மேற்பகுதியிலும் உள்ள சரும மெழுகுக் கோளங்களும் இவ்வார்மோன்களுக்கு இணங்குபவை. எனவே, இவ்வுறுப்புகளுக்கு இனப் பெருக்கத்தில் முக்கிய பங்கு உண்டு என்பது தெளிவு. இது, நாற்றமுள்ள பொருளை விடுத்துப் பால் ஈர்ப்புக்கு (sexual attraction) அடிகோலுவதாக அமையும்.

இரத்த ஓட்டமுள்ள பகுதியாகையால், சருமத்தில் நிகழும் அழற்சி வினைகள் மெய்ச் சருமத்தில் நடைபெறும் என்பது தெளிவு. இங்கு நிகழும் அழற்சி விளைவுகளாலோ பிறகாரணங்களாலோ உண்டாகும் ஊட்ட மாறுதல்களும், நச்சுவிளைவுகளும் புறச் சருமத்தைப் பாதிக்கும் என்பதும், அது செல் பெருக்காகவோ, நசிவாகவோ அமையும் என்பதும் பெறப்படும்.

உணர்தல் என்பது சருமத்தின் சிறப்புத் தொழிலாகும். இவ்வுணர்வு, தொடுதல், வலி, அழுத்தம், வெப்பம், தட்பம் என ஐவகைப்படும். முன்பு நமைத்தல் எடுப்பது, தணிந்த வலியே என்று எண்ணியிருந்தனர். இப்போது இது ஒரு தனி உணர்வே என்று தெரிய வந்துள்ளது. ஒவ்வொரு வகை யுணர்வையும் உணரத் தனித்தனி நரம்பு முனையுண்டு. இனி, மேலே விளக்கிய அடிப்படையில் நம்நாட்டில் அதிகமாகக் காணப்படும் சரும நோய்களைப் பற்றி நோயாளியின் கண்ணோட்டத்தில் வகைப்படுத்தி அறிந்துகொள்ள முற்படுவோம்.

(வளரும்)

****

கண் இழந்தவர்களுக்கான பிரெய்லி டேப் ரிக்கார்டர்

கண் இழந்தவர்களுக்குத் தயாரிக்கும் பிரெய்லி எழுத்துக்கள் கொண்ட புத்தகம் 400 பக்கங்கள் கொண்டதாக உள்ளது. இதன் எடை 26.41 இராத்தல். இதை வைத்துத் தடவிப் படிக்க இடர்ப்பாடாக இருப்பதால் இப்போது புது வகையான நாடாப்பதிவுக் கருவியில் அதிலுள்ள செய்திகள் பதிவு செய்யப்பட்டு வருகின்றன.

இது ஒரு எடுத்துச் செல்லக் கூடிய தட்டச்சுப்பொறி அளவே இருக்கின்றது. இது பிரெய்லி மொழிச் செய்திகளைப் பதிவு செய்து ஒலிபரப்புகிறது. கண் தெரியாதவர்கள் தங்கள் கருத்துக்களையும் இதில் பதிவு செய்து கொள்ளலாம். இத்தகைய நாடாப் பதிவுக் கருவியைப் பெருமளவில் உற்பத்தி செய்ய செர்மன் குடியரசு முடிவு செய்துள்ளது.

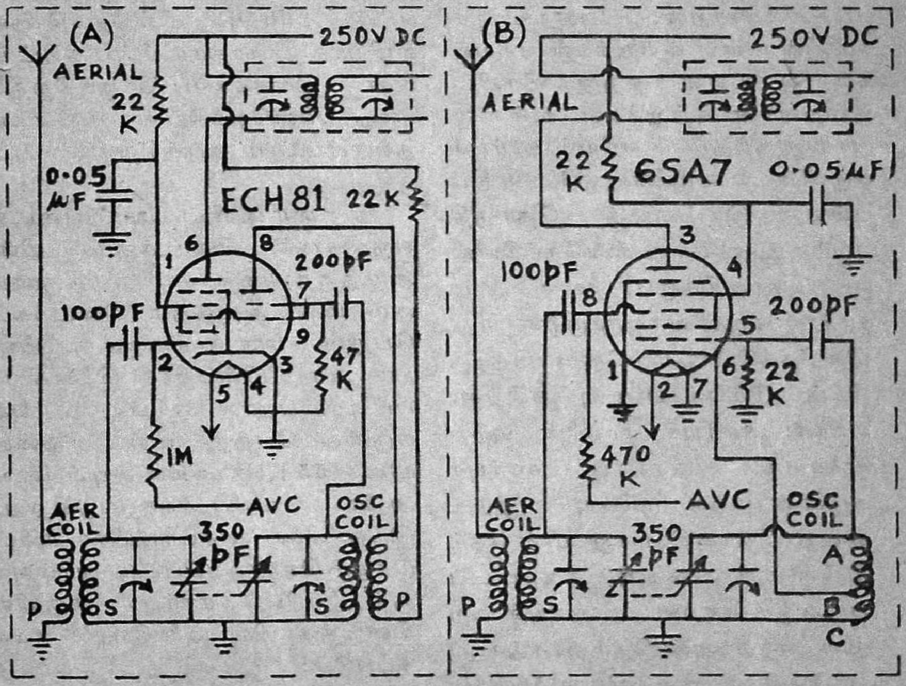
****

அன்றாட மின்னியல்-சில விளக்கங்கள்

திரு. எஸ். வி. பார்த்தசாரதி

மின்அலைகளைக் கலக்குதல் (Mixing)

வானொலி நிலையங்களிலிருந்து ஏரியல் சுருள் வழியாக வானொலிப் பெட்டிக்குள் வரும் பலவித மின் அலைகளிலிருந்து நமக்கு வேண்டிய நிலையத்தின் மின் அலையை பேண்டு சுவிட்சையும் சுதி கூட்டியையும் (tuner) பயன்படுத்தித் தேர்ந்தெடுக்கிறோம். இந்த அலையை ஒரு வால்வின் கிரிட்டுக்குள் செலுத்துகிறோம். அங்கு அது பெருக்கப்படுகிறது. இதை ரேடியோ அலைபெருக்கி (R. F. Amplifier) என்று சொல்கிறோம். இந்த வால்வுக்குள்ளேயே மற்றொரு பகுதியான ஊசலாடி (oscillator) சுற்றில் 455 KHz அலை உண்டாக்கப்பட்டு ஊசலாடி கிரிட்டுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. இங்கு இவ்வலை, முதலில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட



படம்—1

மின் அலைகளைக் கலக்குதல் (Mixing)

மின் அலையுடன் கலக்கப்படுகின்றது. இந்த வால்வை, கலக்கும் வால்வு (mixer valve) அல்லது அலைமாற்றி வால்வு (converter-valve) என்று சொல்கிறோம். காட்டாக ECH 81 என்ற வால்வை எடுத்துக்கொள்வோம். இந்த ஒரு வால்வு, இரண்டு வால்வுகள் செய்யக்கூடிய வேலையைச் செய்கிறது. அதாவது சுதிகூட்டி தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட அலையைப் பெருக்குவதுடன், ஊசலாடியாக வேலைசெய்து அப்படி உண்டாக்கப்பட்ட அலையுடன் கலக்கச் செய்கிறது.

படம் 1இல் (A), (B)இல் ஏரியல் சுருளும் (aerial coil) ஊசலாடிச் சுருள் அல்லது அலை உண்டாக்கிச் சுருள் (oscillator coil) காட்டப்பட்டிருக்கின்றன. ஊசலாடிச் சுருளில் உள்ள சுற்றுக்கள் ஏரியல் சுருளில் உள்ள சுற்றுக்களைவிட குறைவான சுற்றுக்கள் உள்ளனவாக இருக்கும். ஏரியல் சார்புச் சுருளின் ஒரு முனை ஒரே மதிப்புள்ள இரட்டைத் தொகுதி (double gang) மாறு மின்தேக்கியின் ஒரு தொகுதிக்கும், ஊசலாடி சார்புச் சுருளின் ஒரு முனை மாறு மின்தேக்கியின் மற்றொரு தொகுதிக்கும் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஏரியல் சார்புச் சுருளின் மற்ற முனையும், ஊசலாடி சார்புச் சுருளின் மற்ற முனையும், இரட்டைத் தொகுதி மாறு மின் தேக்கியின் மறு முனைகளும் தரையிடப்பட்டிருக்கின்றன. ஏரியல் சுற்றில் எந்த அலை தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறதோ அதைவிட 455 KHz அதிகமுள்ள அலை ஊசலாடிச் சுற்றுக்குக் கிடைக்கும்.

ஊசலாடி என்பது ரேடியோ மின்காந்த அலைகளை (RF) உற்பத்தி செய்யும் சாதனமாகும். இதில் பல முறைகள் உண்டு. முக்கியமாக டிக்லர் அலையுண்டாக்கி என்றும் ஹார்ட்லி சுற்று என்றும் இருவகையுண்டு.

படம் 1 (A) இல் டிக்லர் ஊசலாடி (tickler oscillator) காட்டப்பட்டிருக்கிறது. இதில் 250 v. DC, ஒரு 22K மின்தடை மூலம் ஊசலாடியின் அடிப்படைச் சுருளின் ஒரு முனைக்கு இணைத்துவிட்டு அதன் மறுமுனையை வால்வின் நேர்மின்வாயுடன் இணைக்கிறோம். சார்புச் சுருளின் ஒரு முனை 350 PF மதிப்புள்ள இரட்டைத் தொகுதி மாறு மின்மாற்றியின் ஒரு பகுதிக்கு இணைக்கப்பட்டு 200 PF மின்தேக்கியின் வழியாக ஊசலாடியின் கிரிட்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மாறு மின்தேக்கியின் மறுமுனை தரையிடப்பட்டிருக்கிறது.

ஊசலாடியின் அடிப்படைச் சுருளுக்குக் கிடைக்கும் மின் அழுத்தத்தினுல் சார்புச் சுருளுக்கும் மின் அழுத்தம் கிடைக்கப் பெறும். சார்புச் சுருளுக்கு இணையாக மாறு மின்தேக்கி இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் ஏரியல் சார்புச் சுருளில் பெற்ற மின் அலையை விட 455 KHz அதிக துடிப்புள்ள அலை உண்டாக்கப்படுகிறது. இந்த அலை ஊசலாடியின் கிரிட்டுக்குச் செலுத்தப்பட்டு வால்வுக்குள் ஏரியல் சார்புச் சுருளில் கிடைத்த மின் அலையோடு கலக்கப்படும்.

படம் 1 (B)இல் ஹார்ட்லி ஊசலாடி (hartley oscillator) காட்டப்

பட்டுள்ளது. ஹார்ட்லி ஊசலாடியின் சுருள்களில் அடிப்படைச் சுருள் என்றும் சார்புச் சுருள் என்றும் தனித்தனியாக இல்லை. ஒரே ஒரு சுருளில் BC என்ற பகுதிச் சுருள் அடிப்படைச் சுருளாகவும் AC என்ற சுருள் சார்புச் சுருளாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இச் சுருளின் B என்ற முனைக்கு வால்வின் எதிர் மின்வாயின் முனை இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. A என்ற முனையிலிருந்து இரு பிரிவுகள் இருக்கின்றன. ஒரு பிரிவில் 200 PF மின் தேக்கியின் மூலம் வால்வின் ஊசலாடி கிரிட்டுக்கு இணைக்கப்படுகிறது. மற்றொரு பிரிவில் 350 PF இரட்டைத் தொகுதி மாறு மின் தேக்கியின் ஒரு தொகுதிக்கு இணைப்புக் கொடுத்து மின் தேக்கியின் மறுமுனை தரையிடப்பட்டிருக்கிறது. இச் சுருளின் மறுமுனையின் நுனி தரையிடப்பட்டிருக்கிறது. B என்ற புள்ளிக்கு எதிர்மின்வாய்க்குக் கிடைக்கும் மின்னழுத்தம் கிடைக்கப்பெற்று AC என்ற சுருளில் மின்னழுத்தம் உண்டாகும். இச் சுருளுக்கு இணையாக இரட்டைத் தொகுதி மாறு மின்தேக்கி இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் ஏரியல் சார்புச் சுருளில் பெற்ற மின் அலையைவிட 455 KHz கூடுதலான துடிப்புள்ள அலை உண்டாகிறது. இந்த அலை வால்வின் ஊசலாடியின் கிரிட்டுக்கு 200 PF மின்தேக்கியின் மூலம் செலுத்தப்பட்டு வால்வுக்குள் ஏரியல் சார்புச் சுருளில் கிடைத்த மின் அலையோடு கலக்கும்.

ஒலி பெருக்கி அமைப்புகளில் வெளியீட்டுப்பகுதி (out put) வால்வுகளின் இணைப்பு முறை

ஒலி பெருக்கி அமைப்புகளில் பல ஒலிப்பான்கள் பயன்படுத்தப்படுமாதலால் கூடுதலான திறன் தேவைப்படுகிறது. இச் சூழ்நிலையில் திறனுக்கு ஏற்ப இரண்டு வால்வுகளை இணையாக இயக்கும் முறையிலாவது, நேர்-மாறு (push-pull) எனப்படும் இணைப்பு முறையிலாவது பயன்படுத்தலாம்.

வெளியீட்டுப் பகுதி வால்வுகளை இணையாக இணைக்கும் முறை

படம் 2-இல் இரண்டு வெளியீட்டுப் பகுதி வால்வுகளை இணையாக இணைக்கும் முறை காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த முறையில் இரண்டு வால்வுகளும் நிறைய மின்னோட்டம் எடுத்துக் கொள்ளும். ஆதலால் அவைகள் எடுத்துக் கொள்ளும் மின்னோட்டத்திற்கு ஏற்ப மின்மாற்றியின் திறன் (power) மதிப்பும், திருத்தி வால்வின் திறன் மதிப்பும் அதிகமாக இருத்தல் வேண்டும்.

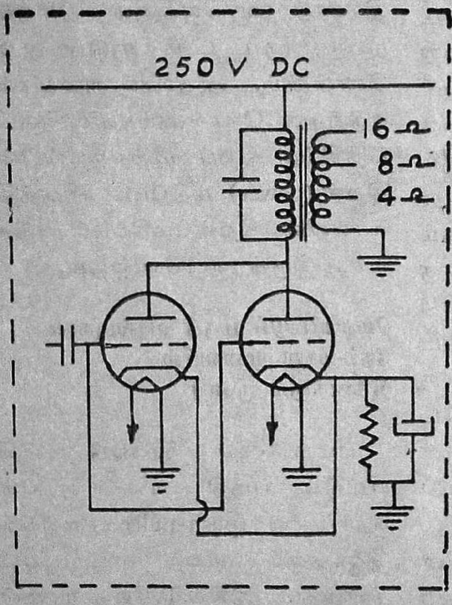
வெளியீட்டுப் பகுதி வால்வுகளை நேர்-மாறு முறையில் இணைக்கும் முறை

படம் 3-இல் இரண்டு வெளியீட்டுப் பகுதி வால்வுகள் நேர்-மாறு (push-pull) முறையில் இணைக்கும் முறை காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் T_1 என்ற உள்ளிடு மின்மாற்றியின் (input driver-transformer) சார்புச் சுருளில் மூன்று முனைகள் இருக்கும்.

இதன் நடுமுனை தரையிடப்படுகிறது. இது ஒரு மின்னேற்ற மின்மாற்றியாகும்.

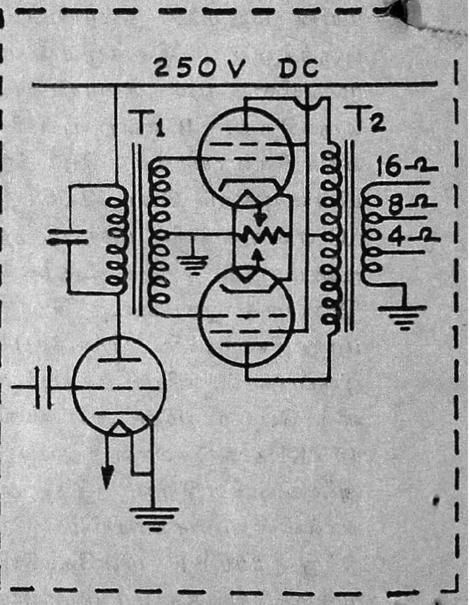
T_2 என்ற வெளியீட்டுப் பகுதி மின்மாற்றியின் (output push-pull transformer) அடிப்படைச் சுருளில் மூன்று முனைகள் இருக்கும். இதன் நடுமுனைக்கு உயர் மின் அழுத்தம் (high tension) இணைக்கப்படும். இம் மின்மாற்றியின் சார்புச் சுருளில் ஒரு முனை தரையிடப்படும். மறுமுனை மூன்று கொடுக்குகளாக இருக்கும். இவைகளில் ஒன்றை எந்த அளவு மின்தடை ஒலிப்பானைப் பயன்படுத்துகிறோமோ அதற்கு ஏற்ப இணைக்க வேண்டும். இது ஒரு மின்னிறக்க மின் மாற்றியாகும்.

T_1 என்ற உள்ளிடு மின் மாற்றியின் வழியாக, பெருக்கப்பட்ட ஒலியின் அலை சார்புச் சுருளின் இரு முனைகளிலிருந்தும் அந்தந்த வால்வுகளின் கிரிட்டுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. இந்த அலைகள் இரண்டும் தன்மையில் நேர்-எதிர் என்றவாறு மாறுபட்டிருக்கும். ஆதலால் ஒரு வால்வின் வழியாக அதிக அளவு மின்னோட்டமும் மற்றொரு வால்வின் வழியாகக் குறைந்த அளவு மின்னோட்டமும் மாறி மாறிப் பாயும். இதனால் நேர்-மாறு செயலாக்கம் (push-pull) என்று இதனைச் சொல்கிறோம். இந்த இணைப்பின் உயர்ந்த தன்மை என்னவெனில் வால்வுகள் குறைந்த மின்னோட்டத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதிக திறனைக் கொடுக்கிறது.



படம்—2

வெளியீட்டுப் பகுதி வால்வுகளை இணையாக இணைக்கும் முறை



படம்—3

வெளியீட்டுப் பகுதி வால்வுகளை நேர்—மாறு முறையில் இணைக்கும் முறை

உலகம் அழியுமா ?

திரு. ஆர். இராமசாமி, எம். எஸ்சி;

நமது பூமி அழிந்து விடுமா? பூமியின் வரலாற்றிலே, அதற்குத் தொடக்கம் என்ற ஒன்று இருந்தது என்பதை நாம் நம்புவோமானல் அதற்கு முடிவு என்ற ஒன்று இருக்க வேண்டும் என்பதையும் நம்ப வேண்டும். பூமிக்கு முடிவு உண்டு என்பதனைச் சமய இலக்கியங்கள் கூறுகின்றன. சிலர் பூமியின் அழிவுநாளை திட்டவட்டமாகக் கூற, அதை எதிர்பார்த்துப் பலரும் பயந்துபோய்க் காத்திருந்த காலங்கள் உலக வரலாற்றிலே உள்ளன. கோள்களின் அமைவிடங்களைப் பொறுத்தும், வால்மீன்களின் இயக்கத் திசைகளைப் பொறுத்தும் கணக்கீடுகள் செய்து, அவற்றின் ஈர்ப்புச் சக்தியாலோ அல்லது உராய்தல் காரணமாகவோ உலகம் அழிந்துவிடும் என்று விஞ்ஞானிகளும் கூறியதுண்டு. ஆனல், இத்தகைய ஊகங்கள் அனைத்துமே பொய்யாகி இருப்பதை நாம் காண்கிறோம். அப்படியானல், உலகம் அழிவில்லாதது என்று நாம் முடிவுகட்டி விடலாமா? முடியாது; ஏனெனில், இந்தப் பேரண்டமே அழிந்துவிடும் என்று கூறும் அளவுக்கு விஞ்ஞான அடிப்படையிலே பல காரணங்கள் உள்ளன. அவ்வாறு அண்டமே அழிவுறும் போது. இந்தப் பூமியும் நாமும் எம்மாத்திரம்!

விரியும் அண்டம் (expanding universe)

இந்தப் பேரண்டம் தொடர்ந்து விரிந்து சென்று கொண்டுள்ளது. அதனல் விண்மீன்களில் உள்ள எரிபொருள்கள் மேலும் மேலும் செலவாகித் தீர்ந்துவிடும் வாய்ப்பு உள்ளது. அண்டத்தின் அடிப்படை எரிபொருள் ஹைட்ரஜன். இந்த ஹைட்ரஜன் முழுவதும் தீர்ந்துவிடுமாயின் புதிய விண்மீன்கள் தோன்றும் வாய்ப்பும் அற்றுவிடும். ஆகையால் அண்டம் முழுதும் இருண்டு குளிர்ந்து அழிந்துவிடும். ஆனல் இது அண்மைக் காலத்தில் நிகழப்போவதில்லை. இதற்கு இன்னும் கோடான கோடி ஆண்டுகள் ஆகும். அதற்குள், வேறு சில காரணங்களாலும் உலகம் அழியலாம்.

அண்டம் விரிந்தோடுங் காரணத்தால் விண்மீன்களுக்கும் கோள்களுக்கும் இடையில் நிலவி அவற்றைச் சமநிலையில் வைத்திருக்கும் ஈர்ப்புவிசை, சிறிது சிறிதாகப் பலவீனம் அடைவதாக விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இதனல் இப்பொழுதுள்ள விண்பொருள் இயக்க முறைகளில்

அட்டைப் படம்

குழப்பம் ஏற்பட்டுக் கோள்கள் நிலைதடுமாறி அழிவுறலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. ஆனல், இந்த நிலை வரவும் பலகோடி ஆண்டுகள் ஆகும்.

ஆயினும், விரியும் அண்டம் தொடர்ந்து விரிந்து கொண்டே இராது என்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் விரிவது நின்று, அண்டம் சுருங்கத் தொடங்கும் என்றும் அறிஞர்கள் கூறுகின்றனர். அண்டம் சுருங்கும்பொழுது விண்மீன்களும் கோள்களும் ஒன்றையொன்று நெருங்கிவரும். இந்த இயக்கத்தின்போது விண்மீன்களிலிருந்து வெளிப்படும் கதிர்வீச்சுகளின் ஆற்றல் பெருகும். இத்தகைய ஆற்றல் மிக்க கதிர்வீச்சுக்களால் தாக்கப்படும் உயிரினங்கள் அழிவுறக்கூடும்.

கருங் குழிகள்

அண்டம் விரிந்தோடும் இப்போதைய நிலையில்கூட சில பெரிய விண்மீன்களும், விண்மீன் குழுக்களும் சில காரணங்களால் தனித்துச் சுருங்கக் கூடும். அவ்வாறு சுருங்கி நெருங்கி இறுகி கருங்குழிகளாக (block holes) அவை மாறும். அதாவது பொருள் உச்ச அளவுக்கு இறுகி அதனுள் இருக்கும் ஒளிகூட வெளிவர இயலாத நிலை ஏற்படும்போது அதனைக் கருங்குழி என்கிறேம். இது கண்ணுக்குத் தெரியாத மிக நுண்ணிய பருமனிலிருந்து சூரியனைப் போன்ற மிகப் பெரிய பருமன் வரை பலவகைப்பட்ட பருமன்களில் இருக்கும். இவை வளர்ந்து பெரிதாகி எல்லாப் பொருள்களையும் உறிஞ்சிக் கொள்ளக்கூடும்; அல்லது இயங்கி வந்து மோதிப் பிறகோள்களை அழித்துவிடக்கூடும். இவற்றிலிருந்து ஒளியோ பிற கதிர்வீச்சுக்களோ வெளிப்படாததால் இவற்றைத் தொலைநோக்கிகளைக் கொண்டு கண்டு பிடிப்பதும் இயலாது. நமது சூரியக்குடும்பத்தை ஒட்டி விண்வெளியில் ஏதாவது கருங்குழி உள்ளதா என்பதும் நமக்குத் தெரியாது. 1908-ஆம் ஆண்டு சைபீரியாவில் ஒரு காடு திடீரெனப் புழுதியாகி அழிவுற்றது. அங்கு எந்தவிதமான விண்கல் தாக்குதலும் நிகழ்ந்ததற்கான அறிகுறிகள் காணப்படவில்லை. இந்தக் கருங்குழிகள்தான் அதற்குக் காரணம் என்று பின்னர் முடிவு செய்யப்பட்டது. இந்தக் காட்டில் மோதிய நுண்ணிய (micro) ஒரு கருங்குழி பூமியைத் துளைத்துக் கொண்டு அட்லாண்டிக் கடலின் வழியாக வெளிக் கிளம்பி விண்ணில் பாய்ந்ததாகச் சொல்லப் படுகிறது.

சூரிய வெப்பம்

இப்பேரண்டம் அழிவுறும் போதுதான் பூமி அழிவுற வேண்டும் என்பதில்லை. பூமியில் உள்ள உயிர்ப் பொருள்கள் வாழ்வதற்குச் சூரிய ஒளி தேவை. சூரியன் கடந்த சுமார் 500 கோடி ஆண்டுகளாக எரிந்து கொண்டுள்ளது. அதனல் அதன் அடிப்படை எரிபொருளான ஹைட்ரஜன் எரிந்து அதன் அளவு குறைந்து கொண்டே வருகிறது. இது ஓர் அளவுக்குக் கீழே குறையும்பொழுது சூரியன் விரிந்து இப்பொழுது உள்ளதைவிடப் பலமடங்கு பெரிதாகும். அப்பொழுது கொடிய வெப்பம்

பூமியைத் தாக்கி உயிர்களை அழித்து எரித்து விடும். ஆனால் இந்த நிலை வர இன்னும் 700 அல்லது 800கோடி ஆண்டுகளுக்கு மேல் ஆகும் என்று கணித்தறிந்துள்ளனர். இவ்வாறு சூரியனின் எரிபொருள் அளவு குறைவதற்கு முன்பும் பூமியில் உள்ள உயிர்களுக்குத் தீங்கு நேரும் வகையில் சூரியன் உட்புறத்தில் சில நிகழ்ச்சிகள் தோன்றலாம். இந் நிகழ்ச்சிகளின் காரணமாக சூரியனின் வெப்பநிலை சற்றே கூடவோ அல்லது குறையவோசெய்யலாம். இத்தகைய சிறிய வேறுபாடு காரணமாகவும் நிலப்பரப்பில் உள்ள கடல் நீர் கொதிக்கவோ அல்லது உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறவோ செய்யலாம். இத்தகைய நிலையில் உலகில் உயிரினங்கள் மடிந்துவிடும்.

விண்கற்கள்

நமது சூரியக் குடும்பத்தில் சூரியனை மையமாகக் கொண்டு ஒன்பது கோள்கள் வலம் வருகின்றன. சூரியனுக்கு அருகில் உள்ள கோள் 'மெர்க்'குரி எனப்படுவது. இதில் தாங்க முடியாத அளவுக்கு வெப்பம் உள்ளது. இந்தக் குடும்பத்தில் கடைசியில் இருப்பது புளூட்டோ என்னும் கோள் ஆகும். இதில் பொருள்கள் உறைந்துவிடும் அளவுக்குக் கடும் குளிர் நிலவுகிறது. இந்த ஒன்பது கோள்களும் பரவியுள்ள பரந்த நெடு வெளியில் பல்லாயிரக் கணக்கான விண் பொருள்கள் இயங்கிக் கொண்டுள்ளன. இவை கண்ணுக்குப் புலப்படாத தூசியின் அளவிலிருந்து நூற்றுக்கணக்கான மைல்கள் குறுக்களவு உள்ள பெரிய பொருள்கள்வரை பல பருமன்களில் உள்ளன. பெரிய பொருள்களை அஸ்டிராய்டுகள் (asteroids) என்கிறோம். இவை தமக்கென உள்ள பாதைகளில் சுற்றி வந்து கொண்டுள்ளன. இவைகளின் பாதை இடம் பெயர்ந்து இவற்றில் ஒன்று பூமியோடு மோதுமானால் அது பூமிக்கு அழிவை விளைவிக்கும். மிகச் சிறிய விண்கற்கள் பூமியில் விழும்போது காற்று மண்டலத்திலேயே உராய்வு காரணமாக எரிந்துவிடுகின்றன. அவைகளை நாம் எரிமீன்கள் என்கிறோம். ஆனால் ஓரளவுக்கு, பெரிதான விண்கற்கள் (சில அடிகள் குறுக்களவு கொண்டவை) காற்றில் முழுதும் எரிந்து சாம்பலாகாமல் பூமியைத் தாக்குகின்றன. இவை பூமியில் சில இடங்களில் பெரும் பள்ளங்களை உண்டாக்கியுள்ளன. இத்தகைய விண்கற்களின் தாக்குதலுக்கு உள்ளாகும் உயிர்களும் பொருள்களும் நாசமுறும். இவை கடலில் விழுந்தால் அதன் காரணமாகப் பெரிய அலைகள் எழும்பி அவை கடற்கரை நகரங்களை விழுங்கிவிடக் கூடும். ஆனால் உலக வரலாற்றிலே இத்தகைய பெரிய விண்கற்கள், சில ஆயிரம் ஆண்டுகள் இடைவெளியில்தான் எப்போதாவது பூமியைத் தாக்கியுள்ளன என்று அறிகிறோம். மேலும், இப்பொழுது இந்தக் கற்களின் எண்ணிக்கையும் குறைந்து கொண்டே உள்ளது. ஆகையால் விண்கற்களால் உலகிற்கு ஏற்படும் ஆபத்துக்கான சாத்தியக்கூறு மிகவும் குறைவு என்று சொல்லலாம். தவிர, இப்பொழுது வட அட்லாண்டிக் பகுதியில் பனிமலை இயக்கத்தைக் கண்டுபிடித்து அறிவிக்கக்

கருவிகளை அமைத்துள்ளதுபோல எதிர்காலத்தில் விண்கற்களின் ஆபத்தையும் முன்னதாகக் கண்டு பிடித்து எச்சரிக்கை விடுக்கும் கருவிகளை அமைத்து இந்த ஆபத்துக்களைத் தவிர்த்துக் கொள்ளவும் முடியும்.

புவிச் சுழற்சிச் சுணக்கம்

பூமி தன்னைத்தானே ஒரு முறை சுற்றிக்கொள்ள 24-மணி நேரம் ஆகிறது. இந்தச் சுழற்சி வேகம் மிக மெதுவாகக் குறைந்து வருவதாக விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்கள். இந்தச் சுணக்கம் காரணமாக ஒரு ''நாள்'' என்பது நீண்ட கால அளவு உடையதாக ஆகும். அப்பொழுது நிலாவில் இருப்பது போலப் பகல் நேரத்தில் கடுமையான வெப்பமும் இரவு நேரத்தில் கடுமையான குளிரும் இருக்கும். இந்தச் சூழல் உயிர் வாழ்க்கைக்கு ஒவ்வாதாகையால் உலக வாழ்க்கை அழியும்.

காஸ்மிக் கதிர்கள்

புறவெளியிலிருந்து பூமியை நோக்கிக் காஸ்மிக்கதிர்கள் வந்து கொண்டுள்ளன. இக்கதிர்கள் ஆற்றல்மிக்க மின்னூட்டத் துகள்களையும் காமாக் கதிர்களையும் கொண்டவை. இவை உயிரினங்களுக்குக் கேடு பயக்கக்கூடியவை. ஆனால் பூமியைச் சூழ்ந்துள்ள காந்த மண்டலம் இக்கதிர்களை எதிர்த்துத் தள்ளிவிடுவதால் அவற்றில் பெரும்பகுதி பூமியை அடைவதில்லை. இந்தக் காந்த மண்டலம் நிலையானதாக இல்லாமல் நெடுங்காலப் போக்கில் சிறிது சிறிதாக வலிமை குன்றி. முழுதும் மறைந்து பின்னர் சிறிது சிறிதாக வலிமை கூடி நிலவும் தன்மையுடையது என்று அறிஞர்கள் கண்டுள்ளனர். இவ்வாறு பூமியின் காந்தப்புலம் வலிமை குன்றி மறையும் தருவாயில், கொந்தளிக்கும் விண்மீன்களிலிருந்து காஸ்மிக் கதிர்கள் வெளிப்பட்டுப் பூமியை நோக்கி வந்தால் அவை சிறிதும் தடையின்றிப் பூமியைத் தாக்கி உயிர்களை அழித்துவிடக்கூடும்.

காற்றுமண்டலத் தூய்மைக்கேடு

இன்று உலகில் தொழில் வளம் பெருகி நாள்தோறும் பேரளவுகளில் நிலக்கரி, எண்ணெய், எரிவாயு ஆகிய எரிபொருள்கள் எரிக்கப்படுகின்றன. இதனால் வெளிப்படும் கரியமிலவாயு தொடர்ந்து காற்றுமண்டலத்தில் கலந்து கொண்டுள்ளது. கரியமிலவாயுவுக்கு வெப்பத்தை ஈர்த்து வைக்கும் பண்பு இருப்பதால், காற்றுமண்டலத்தின் வெப்பநிலை உயருகிறது. இவ்வாறு வெப்பநிலை தொடர்ந்து உயருமானால், ஒருநிலையில் துருவப் பகுதிகளில் உள்ள பனிக்கட்டிகள் உருகிக் கடல் நீர் பெருகி உலகை ஆட்கொள்ளும் ஆபத்து உள்ளது.

தொழிற்சாலைப் பெருக்கத்தால் இதற்கு நேர்மாறான விளைவுகளும் தோன்றலாம். அதாவது தொழிற்சாலைகளிலிருந்து கரித்துகள்களும் மற்றத் தூசிகளும் கிளம்பிக் காற்றிலேகலக்கின்றன. பூமியை நோக்கிவரும் சூரியஒளி இத்தூசிகளில் படும்போது பிரதிபலிக்கப்பட்டுப் பூமியை அடையாமல் திசைமாறிச் சென்றுவிடக்கூடும். ஆகையால், காற்று மண்டலத்தில் தூசிகள் அதிகம் சேரச் சேரப் பூமியை அடையும் சூரிய ஒளியின் அளவுகுறையும். அதனால்

பூமி குளிர்ந்து கடல் நீரெல்லாம் உறைந்து பனிக்கட்டியாகி உலக உயிர்களை ஆட்கொள்ளும் நிலை தோன்றலாம்.

அணுச் சக்தியின் பயன்பாடுகள் இன்று பெருகி வருகின்றன. ஆகையால் அணுப்பொருள் கழிவுகள் பூமியில் அதிகமாகச் சேர்ந்து வருகின்றன. இக்கழிவுகள் கதிரியக்கத் தன்மை உடையவை. இவை வெளிவிடும் கதிர்வீச்சுக்கள் உயிர்களுக்கு ஆபத்து விளைவிப்பவை. இவைகளால் உயிரினங்களுக்கு அழிவுநேரலாம்.

வேறு காரணங்கள்

அறிவியலும் பொறியியலும் வளர வளர படைத்துறை ஆயுதங்களும் நவீனமாக்கப்படுகின்றன. மனிதர்களின் நரம்புச் செயல்பாடுகளை முடக்கிவிடும் வாயுக்கள்; தாவரங்கள் மற்றும் ஏனைய உயிர்களை இமைப்பொழுதில் பொசுக்குவதோடு, மீண்டும் அவை இனவிருத்தி செய்ய முடியாத நிலையை உண்டாக்கும் மருந்துகள்; எப்பொருளில் பட்டாலும் அதை எரித்துச் சாம்பலாக்கும் சாவுக் கதிர்வீச்சுக்கள் ஆகிய ஆயுதங்கள் படைத்துறையில் பெருகி வருகின்றன. ஏதோ ஒரு காரணத்தால் உலகப்போர் தோன்றி இவை பயன்படுத்தப்படுமானால் அதுவே உலக வரலாற்றின் கடைசி அத்தியாயமாக இருக்கும்.

1982-ஆம் ஆண்டில் சூரிய மண்டலத்தில் உள்ள ஒன்பது கோள்களும் தமது இயக்கப் பாதையில் சூரியனுக்கு ஒரே புறத்தில் அமையவிருக்கின்றன. இதனால் ஈர்ப்புவிசையில் குழப்பம் தோன்றி, கோள்களின் சமநிலை பிறழ்ந்து உலகிற்கு ஏதாவது கேடு நேரலாம் என்று சிலர் ஊகிக்கிறார்கள். ஆனால், அறிவியல் அடிப்படையில் அவ்வாறு நேர வாய்ப்பில்லை. ஏனெனில் சூரியனின் பொருண்மையோடு ஒப்பிடும்போது கோள்களின் பொருண்மை மிகக் குறைவு. ஆகையால் சூரியனின் ஆட்சியில் இயங்கும் அவை எந்நிலையிலும் சமநிலைக்குப் பங்கம் விளைவிக்க முடியாது.

உண்மையான காரணம்

மேலே கூறிய எல்லாக் காரணங்களையும் விட உலக அழிவுக்கு முக்கியமாக இருக்கக்கூடும் ஒரே காரணம் மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் ஆகும். மக்கள் தொகை இப்பொழுது பெருகி வரும் இதே விகிதத்தில் பெருகிச் செல்லுமானால் இன்னும் ஐம்பது ஆண்டுகளுக்குள் மனிதனை மனிதனே தின்னத் துணியும் அளவுக்குக் கடும் பஞ்சம் ஏற்படும் என்று நிபுணர்கள் கூறுகின்றனர். அப்பொழுது நம்மை அழிக்க வேறொன்றும் வேண்டாம். நம்மை நாமே அழித்துக் கொள்வோம்.

*

சிலந்தி

சிலந்திகளில் 35 ஆயிரம் வகைகள் உள்ளன,

சிலந்திகள் வலைபின்னி, வலையில் சிக்கும் பூச்சிகளை உட்கொள்கின்றன என்பது அனைவரும் அறிந்த செய்தி. சிலந்திகள் பின்னும் வலையில் அவைகளே ஏன் சிக்குவதில்லை? இந்தக் கேள்விக்கு இன்னும் விடை கிடைக்கவில்லை.

With Best Compliments From

Tel: 'ANDAVAR'

Phone Office 501 & 502 ✱ Mills 416

The Palani Andavar Mills Limited

121 Dhally Road ◑ Udamalpet ◑ Coimbatore District

Manufacturers for

OUTSTANDING QUALITY COTTON YARNS

For Knitting factories

40s BLUE LABEL

40s GREEN LABEL

40s ORANGE LABEL

For Handlooms

80s COMBED

31s Staple fibre-Hanks and Cones

Present Spindleage **RING 52,000**

DOUBLING 2,400

(சனவரி இதழ்த் தொடர்ச்சி)

பெரியம்மையைத் தடுத்த மகாவீரர் ஜென்னர்

டாக்டர் **கே. இராமநரசு**, எம்பி; பிஎஸ்;

போராட்டம்

கத்திகளினுல் வைசூரிப் பாலைச் சேமித்து வைத்தால் அவை துருப்பிடித்துக் கொள்கின்றன. எனவே, ஜென்னர் இறகினுல் வைசூரிப் பாலைச் சேமித்தார். இதனை 3 மாதங்கள் வைத்திருக்கலாம். தூய்மையாக இருக்க வேண்டும். தம்முடைய கண்டுபிடிப்பைப் பற்றி டாக்டர் லட்லோவிற்கு எழுதினுர். லட்லோவுடன் தாமும் சேர்ந்து ஆராய்ந்ததாக எழுதச் சொன்னுர். டாக்டர் லட்லோ மறுத்துவிட்டார். இருபது ஆண்டுகளாக ஜென்னர் செய்த ஆராய்ச்சியில் லட்லோ ஒன்றும் பெருமை எடுத்துக் கொள்ள விரும்பவில்லை.

ராயல் சங்கத்தின் தலைவருக்கு எழுதினுர். பல சர்ஜன்களுடன் அவர் ஆலோசித்தார். பலரும் மறுத்தனர். எனவே, தனியாகப் பிரசுரம் செய்யும்படி சொன்னுர். இதனுல் டாக்டர் ஜென்னர் தளர்ச்சி அடையவில்லை. வைசூரி அம்மை கண்டவர்களுக்கு வைசூரிப் பாலைக் குத்தினுல் சிறிதளவுதான் காய்ச்சல் வருகிறது. வைசூரி அம்மை இல்லாதவர்களுக்குக் குத்தினுல் அதிகஅளவில் காய்ச்சல் வருகிறது. மீண்டும் அவர்களுக்குப் பெரியம்மைப் பாலைக் குத்தினுர். 2, 3 நாட்கள் தான் வீக்கம் காணப்பட்டது. பெரியம்மை கண்டவர்களுக்கு ஊசி குத்தினுல் ஒன்றும் காய்ச்சல் காணப்படவில்லை.

சிறு புத்தகம் ஒன்றில் தம்முடைய குறிப்புக்களை எழுதினுர். லண்டனுக்குத் தம் மனைவியுடன் அச்சடிக்கச் சென்றுர். சர்ஜன்களில் பெரும்பாலோர் ஜென்னருடைய விளக்கத்தை ஏற்கவில்லை. பெரியம்மை மருத்துவ மனையின் தலைவர் ''அது முட்டாள்தனம்'' என்று கூறினுர். ஜென்னர் தளரவில்லை. 'கிளினி' என்ற மற்ருெரு சர்ஜன் 'பெரியம்மைப் பால் விசித்திரமாகப் பயனளிக்கிறது' என்று பதில் கூறினுர்.

ஜென்னருடைய புத்தகத்தைப் பார்த்துவிட்டு லண்டனில் உள்ள பெரியம்மை மருத்துவ மனையில் பெரியம்மைப் பால் அனுப்பும்படி எழுதினர். அந்தப் பாலைக் குத்தினதால் சிலர் இறந்தார்கள் என்று அறிக்கை கொடுத்தனர்.

ஜென்னர் அவர் மருத்துவ மனைக்குச்சென்று அவர் கையாண்ட முறைகள் தவறு என்று கூறினர். பெரியம்மை ஊசிகளைச் சுத்தமாக வைக்கவில்லை. ஒரே அறையில் பெரியம்மை ஊசி குத்தப்படுவது தவறு. அறையைச் சுத்தப்படுத்தவில்லை. வைசூரி அம்மைப்பாலை பெரியம்மைப் பாலாகத் தவருகக் கருதினர். இவ்வளவு குறைகளைக் கூறவும் ஜென்னர் வெளியேற்றப் பட்டார். ஜென்னர் ஒரு மறுப்பினை வெளியிட்டார். அது பயன் தந்தது.

தம்முடைய மாவட்டத்தில்ஒரு எதிர்ப்பும் இல்லை. பெரியம்மை ஊசி குத்துவதில் எல்லோரும் வெற்றி கண்டார்கள். ஜென்னருடைய குறிப்புக்களைத் தம் மனைவியைப் படிக்கச் சொன்னர். ஏதோ ஒரு குறிப்பினைக் காண்பித்தார். அது சிறுவயதில் எழுதி வைத்த கொள்கை. அவர் ''ஒருவருடைய வயதில் இடையில் வரும் நோய். அது இருதயத்தைப் பொருத்தது. இரத்தம் சுழன்று வரும். இரத்தக் குழாய்கள் வயது முதிர முதிரத் தடித்தும் குறுகியும் வருகின்றன.'' ஜென்னர் முதன்முதலில் கண்டு பிடித்த கொள்கை இது. இது 'எஞ்சினு பெக்டோரில்' என்பது. மனைவி அந்தக் கொள்கையினை ஏன் ராயல்சங்கத்திற்கு அனுப்பவில்லை என்ருர். அதற்கு அவர் ''நன்கு சோதிக்கப்படவில்லை. எனவே அனுப்பவில்லை'' என்ருர்.

பாராட்டுக்கள்

ஆயிரம் ஆண்டுகளாக இருந்து வரும் பெரியம்மை நோயைத் தடுக்கும் விதத்தை ஜென்னர்

கடுகு சிறியது காரம் பெரியது

அணுக் குண்டுகளின் திறனை அழிவை ஏற்படுத்தத் தேவைப்படும் டி. என். டி. (Tri Nitro Toluene) என்ற வெடிமருந்தின் எடையை வைத்துக் கணக்கிடுகின்றனர். எவ்வகை வெடிகுண்டாக இருப்பினும் அதற்கு அழிவை உண்டாக்கும் சக்தியைக் கொடுப்பது அதனின்று உண்டாகும் வெப்பமும், அதிர்வு அலைகளும் ஆகும். அணுக் குண்டுகளின் திறன் கிலோடன்கள் டிஎன்டி கணக்கிலும், ஹைட்ரஜன் குண்டுகளின் திறன் மெகாடன்கள் டி என் டி என்றும் கணிக்கப்படுகிறது. மிகவும் சிறிய அளவுள்ள 'யுரேனியம்' அல்லது ''புளுட்டோனியம்'' சிதைவுற்று மிகமிக அதிகமான அழிவைக் கொடுப்பதை நினைவு கூர்ந்தால் வியப்படையாமல் இருக்க முடியாது. யுரேனியம் அணுக் கருவிலிருந்து வெளிப்படும் சக்தி 7×10^{17} எர்க்ஸ்/கிராம் ஆகும். ஆனால் டி. என். டியிலிருந்து கிடைப்பதோ 3.6×10^{16} எர்க்ஸ்/டன் ஆகும். அதாவது 1 கிலோகிராம் எடைகொண்ட U-235 என்ற யுரேனியம் 20,000டன்கள் டி.என்.டிக்குச் சமமாகும்.

கண்டுபிடித்தார். லண்டனில் அநேக சர்ஜன்கள், மருத்துவர்கள் ஜென்னரின் கண்டுபிடிப்பில் நம்பிக்கை தெரிவித்தனர். பெரிய குடும்பத்தைச் சேர்ந்த மாது தம்முடைய குழந்தைகளுக்குப் பெரியம்மை ஊசி குத்திக்கொண்டார். இது எல்லோருக்கும் பரவிற்று. இதற்குப்பிறகு பலரும் ஊசி குத்திக்கொள்ள முன்வந்தனர். அமெரிக்கா, பிரான்சு முதலிய நாடுகளுக்கும் இந்தச் செய்தி பரவிற்று. ஐரோப்பாவில் பல நாடுகள் ஜென்னரின் கண்டுபிடிப்பை ஏற்றுக்கொண்டனர். ரஷ்யாவிற்கும் பரவி, அங்குள்ள குடிமக்கள் அநேகர் ஊசி குத்திக் கொண்டார்கள். பெரியம்மைப் பாலுக்காக ஜென்னர் ஒருவித சன்மானமும் பெறுவதில்லை. தம்முடைய கண்டுபிடிப்பில் ஒருவித லாபமும் அடையக்கூடாது என்பது அவர் கொள்கை.

உலகத்தில் உள்ள எல்லா அரசர்களும் பாராட்டினார்கள். ரஷ்ய ராணி ஒரு வைரக்கல்லை ஜென்னருக்கு அன்பளிப்பாகக் கொடுத்தார். அமெரிக்காவின் தலைவர் தாமஸ் ஜெபர்சன் ''மனித சமுதாயம் ஜென்னரை எப்போதும் மறக்க முடியாது'' என்று புகழ்ந்தார். மெடல்கள், பரிசுகள், சான்றிதழ்கள் பல சங்கங்களிலிருந்து வந்து குவிந்தன. எல்லாவற்றைக் காட்டிலும் தம்முடைய மாவட்டத்தில் அளிக்கப்பட்ட வெள்ளிக் கேடயத்தையே ஜென்னர் பாராட்டினார். ஜென்னர் பயணம் செய்வது, அறிக்கைகள் வெளியிடுவது ஆகிய எல்லாச் செலவுகளையும் தாமே ஏற்றுக்கொண்டார்.

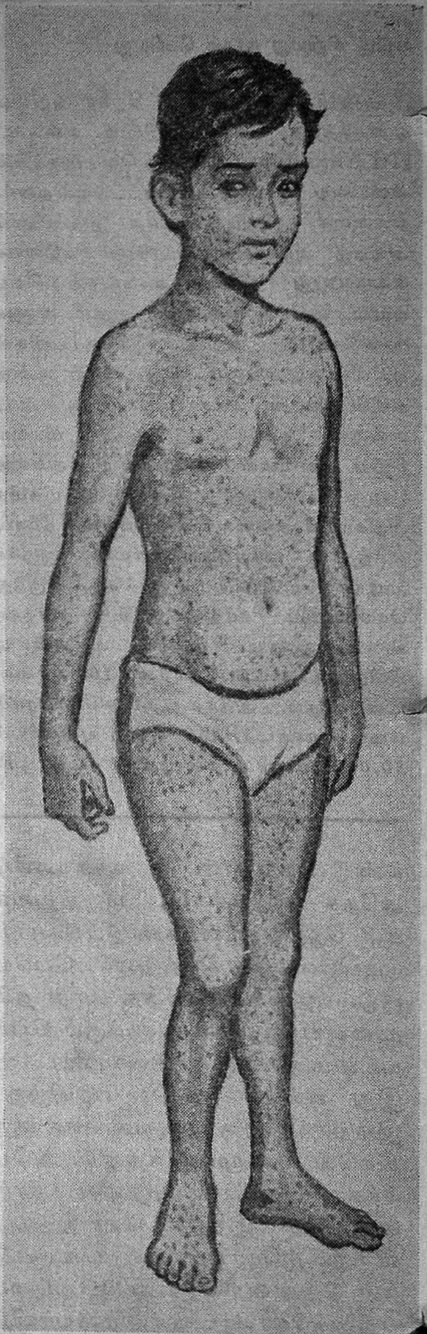
இங்கிலாந்தின் பாராளுமன்றம் 10,000 பவுன் பரிசாக அளித்தது. தேசீய ''வேக்சின்'' நிறுவனம் அமைத்தனர். அதற்கு ஜென்னர் தலைவராக இருக்க மறுத்து விட்டார். தம்முடைய சொந்த ஊரிலேயே காலம் கழிக்க விரும்பினார். ''ஆக்ஸ்போர்டு பல்கலைக் கழகம்'' ஜென்னருக்கு டாக்டர் பட்டம் வழங்கிற்று. 'பெட்சி' என்ற பசுவுக்கு வைசூரி கண்டது. அதனுடைய பாலைத் தான் முதன் முதலாக ஜென்னர் உபயோகித்தார். வைசூரிப்பால் எடுத்த பிறகு இருபது ஆண்டுகள் அந்தப் பசு உயிரோடு இருந்தது. அது இறந்ததும் அதனுடைய

தோலை ஜென்னருக்கு அன்பளிப்பாக பால்பண்ணைக்காரர் கொடுத்தனர். தம்முடைய வீட்டில் நினைவுச் சின்னமாக அத்தோலை மாட்டிவைத்தார்.

ஜென்னர் கண்ட வெற்றி

இத்தகைய பெரியம்மையை விரட்டிய மகாவீரர் ஜென்னர் தம்முடைய 74-ஆம் ஆண்டில் உயிர்நீத்தார். லண்டனில் ஒரு முக்கியமான இடத்தில் அவருடைய சிலை வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அவருடைய நூற்றாண்டு விழாவில் ''மற்ற மருந்துகள் செய்த தடைகளைக் காட்டிலும் ஜென்னரின் பெரியம்மை தடுப்பு ஊசி உலகத்திலேயே பல உயிர்களைக் காப்பாற்றியிருக்கிறது'' என்று உலகமே புகழ் அஞ்சலி செய்தது.

வைசூரி அம்மை ஒருவகை நச்சுக் கிருமிகளினால் வருகிறது. அவைகளையே பயன்படுத்தி பெரியம்மையைத் தவிர்க்கலாம் என்ற உண்மையை ஜென்னர் கண்டுபிடித்தார். இது ஒரு வழிகாட்டி. வெறிநாய்க் கடியினால் சிறிய நச்சு கிருமிகள் உண்டாகின்றன. ஜென்னரைப் பின்பற்றி ''பாக்ட்சர்'' என்பவர், அந்த நச்சுக் கிருமிகளையே பயன்படுத்தி வெறிநாய்க் கடியினால் இறப்பதைத் தடுத்தார். இளம்பிள்ளை வாதம் என்பது ஒருவகை நோய். இதுவும் ஒருவகை நச்சுக் கிருமிகளினால் உண்டாவது. டாக்டர் ''சாக்'' என்பவர் இந்த நச்சுக் கிருமிகளையே பயன்படுத்தி, இளம்பிள்ளை வாதத்திற்குத் தடுப்பு ஊசியினைக் கண்டுபிடித்தார். நச்சுக்கிருமிகளினால் உண்டாகும்



நோய்கள் பல. அவைகளை அதே நச்சுக் கிருமிகளைப் பயன்படுத்தி அவற்றையே ஊசியினால் ஏற்றி னால் அந்த நோயினைத்தடுக்க இய லும். இந்த உண்மையை முதன் முதலில் கண்டுபிடித்தவர் ஜென்னர்.

உலக நாடுகளில், ஆப்பிரிக்கா வில் சில பகுதிகள் தவிர இப் போது பெரியம்மை நோய் அற்றுப்போய்விட்டது. ஆராய்ச் சிக்கூடங்களில் பசுக் கன்றுகளி லிருந்து பெரியம்மைப் பால் தயாரிக்கப்படுகின்றது. ''வேக்சி நேஷன்'' ஒருமுறை செய்தால் ஏழு ஆண்டுகள் பெரியம்மை வரு வதைத் தடுக்கலாம். எனினும், ஒன்று-இரண்டு ஆண்டுகளில் ஒரு முறை வழக்கமாக 'வேக்சி நேஷன்' செய்கிறார்கள். நம் இந் திய நாட்டில் மூன்று ஆண்டு களுக்கு முன்னர் பெரியம்மை யினால் ஏராளமானவர்கள் பீடிக் கப்பட்டார்கள். உலகத்தில் 100-க்கு 86 பெரியம்மை நோய் நம்நாட்டில்தான்இருந்தது. உலக சுகாதார நிபுணர் குழு நமக்கு உதவி செய்தது. 17 ஆண்டுகள் பெரியம்மைத் தடுப்பு ஊசிபோட் டோம். சென்ற நான்கு ஆண்டு களாகத் தீவிரமாக ஆயிரக்கணக் கில் தொண்டர்கள் ஈடுபட்டனர். 40 கோடி ரூபாய் செலவாயிற்று. இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் நம்நாட்டில் அசாமில் பெரி யம்மை நோயினால் ஒருவர் தாக் கப்பட்டார் என்று கண்டுபிடிக் கப்பட்டது. உலக சுகாதார நிபு ணர் குழு நம்நாட்டில் பல பாகங் களிலும் சமீபத்தில் சுற்றிப்பார்த் தனர். ''பெரியம்மை அறவே போய்விட்டது'' என்று பாராட்டி னார்கள்.

தமிழ்நாட்டில் எங்குப் பார்த் தாலும் விளம்பர அறிக்கைகளைப் பார்க்கிறோம். பெரியம்மை எங்கே கண்டாலும் தெரிவிக்க வேண்டும். அவ்வாறு தெரிவித் தால் ரூ 1000/- பரிசு கொடுக்கப் படும். நகராட்சிகளும், பஞ்சா யத்துகளும் இவ்வாறு அறிவித் திருந்தன. அவ்வாறு கண்டு பிடித்து ரூ 1000/- பரிசு பெற்ற வர்கள் எவரும் இல்லை. எனவே, தமிழ்நாட்டில் பெரியம்மையை அறவே ஒழித்துவிட்டோம். ஏன், நம் இந்திய நாட்டிலேயே ஒழித்து விட்டோம்.

அயல் நாட்டிற்குப் போகின்ற வர்களை, பெரியம்மைத் தடுப்பு ஊசி போட்டிருக்கிறீர்களா என்று கேட்பது குறைந்துகொண்டே வருகிறது.

எனவே, பெரியம்மையைத் தடுத்த மகாவீரர் ஜென்னருக்குப் புகழ் அஞ்சலி செய்வோம்.

(முற்றும்)

****

மனிதனுக்குப் பயன்படும் கோழிக்குஞ்சின் எலும்பு

மனிதனுக்கு எலும்பு முறிவு ஏற்பட்டுச் சேர இடர்ப்பாடுதரும் முறிவுகட்குக் கோழிக்குஞ்சின் எலும்பு செல்களை ஊசி மூலம் ஏற்றினால் அறுவைச் சிகிச்சை இன்றி முறிவு குணமாகும் எனக் கண்டறிந்துள்ள னர். கிஷினேவ் (Kishinev) மருத்துவ விடுதி யில் 500க்கு மேற்பட்ட எலும்புமுறிந்த நோயாளிகட்கு இம்முறை பயன்பட்டு வெற்றிகரமாக இருந்தது எனப் பேராசிரியர் விக்டர் பௌசோல் (Victor Belousov) என்ற அறுவை மருத்துவர் குறிப்பிட்டுள்ளார். நம் நாட்டில் எலும்பு முறிவுக்குக் கோழி முட்டை பற்றுப் போடு வது வழக்கம் என்பதும் ஈண்டு எண்ணிப் பார்க்கத் தக்கது.

****

வேர்கள் சுவாசிக்கின்றன

திரு. இ. காதர் முகையதீன், எம். எஸ்சி.,

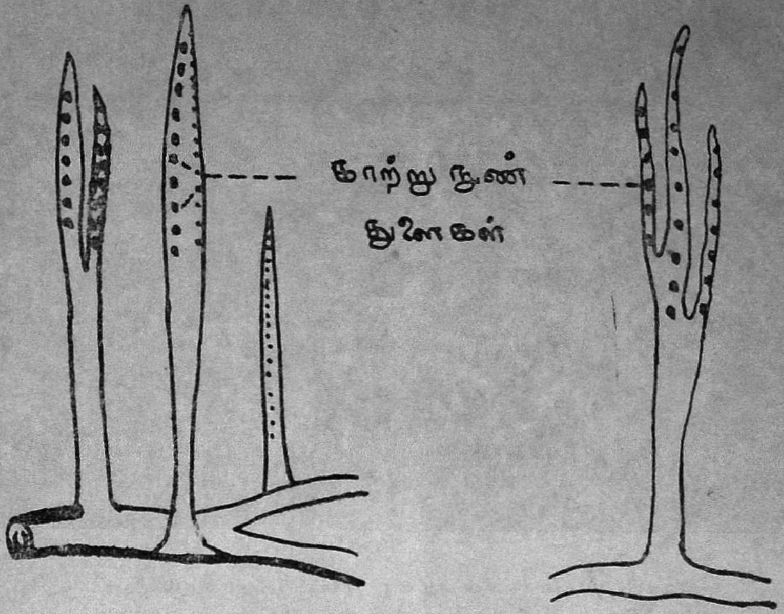
வேர்கள், தாவரங்களை நிலத்தில் நிலைத்து ஊன்றும்படிச் செய்வது; தரையிலிருந்து தண்ணீரையும், கனிமங்களையும் (Minerals) உறிஞ்சுவது; உறிஞ்சிய தண்ணீரையும் கனிமங்களையும் தாவரங்களின் மற்ற பகுதிகளுக்கு அனுப்புவது; உணவினைச் சேமித்து வைப்பது இப்படிப் பல சிறப்புப் பணிகளைச் செய்வதுமட்டுமின்றிச் சில தாவரங்களில் இவை சுவாசித்தலுக்கும் உதவுகின்றன என்பது வியப்பிற்குரிய ஒன்ருகும்.

அவிசென்னியா (Avicinnia species) ரைஸோபோரா (Rhizophora species) சொன்னெரேஷியா (Sonneratia) நீபா புருடிக்கன்ஸ் (Nipafruiticans) அகான்தஸ் (Acanthus) முதலிய தாவரங்கள் ''உவர்சதுப்புத் தாவரங்கள்'' அல்லது "கழிமுகச் சதுப்புத் தாவரங்கள்" எனப்படும். உவர் நிலத் தாவரங்களிலேயே (Halophytes) உவர்சதுப்புத் தாவரங்கள் தாம் உலகின் பல பாகங்களிலும் பரந்து காணப்படுகின்றன. இந்தத் தாவரங்கள் வெப்ப மண்டலக் கடல்களிலும், தட்டையான மண் நிறைந்த கடல்களிலும், கடல் உப்பங்கழி, கழி முகத்துவாரம் போன்ற இடங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இந்தத் தாவரங்கள் எப்பொழுதும் பசுமையாகவும், அடர்ந்தும் காணப்படும். இவற்றின் வேர்களைச் சுற்றிலும் பாசி ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும், மண் மிருதுவாகவும், ஆழமானதாகவும் இருக்கும்.

உலகெங்கிலும் சுமார் 26 உவர் சதுப்புத் தாவர இனங்கள் காணப்படுகின்றன. உவர் சதுப்புத் தாவரங்கள் பல தகவமைப்புகளைப் பெற்றுச் சிறந்து விளங்குகின்றன. இவைகள் வாழ்ந்துவரும் இடத்திலுள்ள மண் மிகவும் மிருதுவாகவும், ஆழமாகவும், உவர் தன்மையுடையதாகவும் இருப்பதால் பல முட்டுவேர்கள் (Stilt Roots) அடி மரத்திலிருந்து நாற்புறங்களிலும் தோன்றி, வளைந்து மரங்கள் உறுதியாக ஊன்றி நிற்பதற்கு உதவுகின்றன.

உவர் சதுப்புத் தாவரங்கள் நீரிலேயே வாழ்ந்துவந்த போதிலும், அந்த நீரினைப் பயன்படுத்த முடியாத நிலையில் இருக்கின்றன. இத்தகைய நிலைக்குத் தாவரவியல் அறிஞர் ஷிம்பெர் (Shimper) 'செயலியல் வறட்சி' என்று கூறுகின்ருர். இத் தாவரங்களில் செல் சாற்றின் 'சவ்வூடு பரவல் அழுத்தம்' (Osmotic pressure) சுற்றிலுமுள்ள நீரைவிட அதிகமாக இருப்பதால் இவை நீரினை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. செல் சாற்றில் சேரும் மிக அதிகமான உப்பையும் நீரையும் வெளியேற்ற இலைகளின் புறத்தோலில் உப்பினைச் சுரக்கும் 'உப்புச் சுரப்பிகள்' காணப்படுகின்றன.

உவர் சதுப்புத் தாவரங்களில் காணப்படும் சிறப்புடைய தகவமைப்பு, 'விவிபேரி' என்னும் ஒரு விதத் தனித்தன்மையுடைய முளைத்தலாகும். இத் தாவரங்களின் விதைகள் கனியுள் இருக்கும்

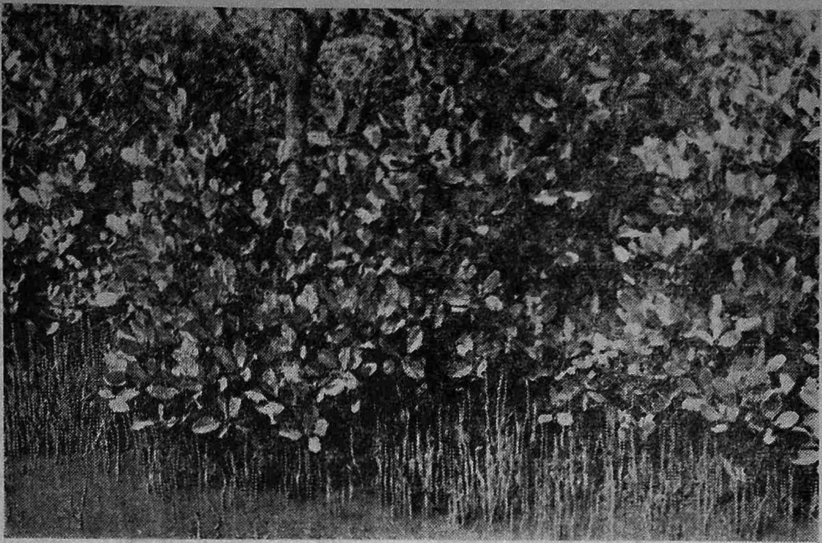


அவிஸென்னியாவின் கிளைகளற்ற சுவாசிக்கும் வேர்கள்

ஸோன்னிரேஷியா கிளைகளுடைய வேர்கள்

போதே முளைக்க ஆரம்பித்துவிடுகின்றன. ரைஸோயோராவில் கரு விதையை விட்டு வெளிவருவதோடு கனியை விட்டு நீளமான அமைப்பும் வெளிவருகின்றது. இது வித்திலையின் கீழ்த்தண்டுப் பகுதியும், வேர்ப்பகுதியும்சேர்ந்த நாற்றுப் பகுதியாகும். இது 10 முதல் 18 அங்குலம்வரை வளரக் கூடியது. இது நிலத்தில் விழுந்து ஒட்டிக்கொண்டு விரைவில் பக்க வேர்களைத் தோற்றுவித்து வளர்கின்றது. நீரின் ஆழம் அதிகமாக இருந்து, நாற்று மண்ணில் பதிய முடியாமல் இருப்பின் நீரில் மிதந்து நீரலைகளால் அடித்துச் செல்லப்பட்டு ஆழம் குறைந்த இடத்திற்குச் சென்று முளைக்கின்றது.

உவர் சதுப்புத் தாவரங்களின் சிறப்பான தகவமைப்பு, வேர்கள் மூலம் சுவாசித்தல் ஆகும். அவிஸென்னியா தாவரத்தின் ஒரு பகுதி நீருக்குள் மூழ்கியிருப்பதால் அப்பகுதியில் உள்ள பாகங்களுக்குப் போதுமான அளவு சுவாசிப்பதற்குப் பிராணவாயு கிடைக்காமல், இடர்ப்பட நேரிடுகிறது. இதனைத் தவிர்க்க இந்தத் தாவரத்தில் சிறப்பான சுவாசிக்கும் வேர்கள் உள்ளன. இந்த மரத்தில் கிடைமட்டமாக வளரும் கிளை வேர்களிலிருந்து கிளைகளற்ற நேராக வளரும் வேர்கள் நீருக்கு மேல் அதாவது புவியீர்ப்பிற்கு எதிர்ப்புறமாக வளருகின்றன. இந்த வேர்கள் சுமார் ஒரு மீட்டர் வரை வளரும் சிறப்புடையது. இந்த வேர்களுக்குத்தான் ''சுவாசிக்கும் வேர்கள்'' என்று பெயர். இந்த வேர்களில் பல சிறு நுண்ணிய துளைகள் காணப்படும். இவைகளுக்குச் ''சுவாசிக்கும்



சுவாசிக்கும் வேர்களின் எழில் மிகு காட்சி—அவிசென்னியா
(சிதம்பரத்திற்கு அருகில் உள்ள பிச்சாவரத்தில் எடுக்கப்பட்ட படம்)

நுண்துளைகள்'' என்று பெயர். இந்த நுண்துளைகள் மூலமாக வாயுப்பரிமாற்றம் ஏற்பட்டுச் சுவாசித்தல் ஏற்படுகிறது.

ஸோன்னிரேஷியா அபெடலா (Sonneratia opetala) தாவரங்களில் சுவாசிக்கும் வேர்களின் நுனிகள் கிளைகளாகப் பிரிந்து காணப்படுகின்றன. புருகைராகேரியோ பில்லாய்டிஸில் (Bruguiera) சுவாசிக்கும் வேர்கள் தரைக்குமேலே 'முழங்கால்' போல் வளைந்திருக்கும். அவற்றில் காணப்படும் 'பட்டைத் துளைகள்' (Lenticells) மூலம் இவைகள் சுவாசிக்கின்றன.

நமது தமிழ் இலக்கியங்களில் 'கண்டல்' என்று கூறப்படும் உவர் சதுப்புக் காடுகள் தமிழகத்தில் இராமேசுவரத்திற்கு அருகில் உள்ள ''உயிரியல் அறிஞர்களின் சொர்க்கம்'' (Paradise of Biologists) எனப் புகழப்படும் குருசடைத் தீவுகளிலும் (Kurusadai Islands) சிதம்பரத்திற்கு அருகில் உள்ள பிச்சாவரம், கிள்ளை போன்ற ஊர்களுக்கு அருகிலும் காணப்படுகின்றன. கேரளாவில் 'வேலி' (Veli) என்னும் இடத்திலும் ஆந்திராவில் 'கௌடாமி'யிலும் (Gautami) இத்தகைய தாவரங்களைக் காணலாம்.

சந்தாதாரர்கள் கவனிக்க...

சந்தாவைப் புதுப்பித்துத் தொகை அனுப்பும்போதும், சந்தாதாரர்கள் கடிதம் எழுதும்போதும் தங்கள் சந்தா எண்ணைக் குறித்து எழுதவேண்டுகிறோம்.

ஆசிரியர் **கலைக்கதிர்**

நெல்லிக் கனி

திரு. பி. தங்கவேலு, பி.எஸ்சி.,

இயற்கை தந்துள்ள இனிய கனிகளில் நெல்லிக் கனியும் ஒன்றாகும். கொங்கு நாட்டு மன்னனை அதியமான் தமிழ் மூதாட்டியான ஔவையாருக்கு அவர் நீண்டகாலம் நோய் நொடியின்றிச் சிறந்து வாழவேண்டும் என்பதற்காகவே, தான் கூட உண்ணமல் அன்போடு ஈந்த அரிய கனி என்பது நம்மனைவருக்கும் தெரிந்ததே. இந்நிகழ்ச்சி சங்க இலக்கியத்தில் மிக அழகாகச் சித்தரிக்கப்படுகிறது.

'சிறியிலை நெல்லித்
தீங்கனி குறியாது
ஆதல் நின்னகத் தடக்கிச்
சாதல் நீங்க எமக்கீந்தனையே'

'நெல்லிக்கனி ஒரு பெருமை மிக்க சான்றோனைப் போன்றது' என்ற பொருளில் பஞ்சாபில் ஒரு பழமொழி இருந்து வருகிறது. எனவே, நெல்லிக்கனி மிகவும் பழமையான வரலாறு படைத்தது என்பது தெளிவாகிறது.

மேற்கண்ட வரலாற்று நிகழ்ச்சியை மெய்ப்பிக்கும் வகையில் தினமும் ஒரு சில நெல்லிக்கனிகளை உண்டு வருபவர்கள் காலந் தாழ்த்தியே முதுமைப் பருவத்தை அடைகின்றனர் என்று தற்கால நிபுணர்களும் கூறுகின்றனர்.

நெல்லிக்கனியின் சிறப்புப் பண்புகள்

நம் உடல் நலத்திற்கும் வளர்ச்சிக்கும் இன்றியமையாத சத்துக்களான மாவுச்சத்து, புரதம், கொழுப்பு, கால்சியம், பாஸ்பரஸ், இரும்புச்சத்து, செல்லுலோஸ் ஆகிய அனைத்தும் நெல்லியில் அடங்கியுள்ளன. இவையெல்லாவற்றையும்விட இதில் வைட்டமின் C (Ascorbic acid) மிக அதிகமாக நிறைந்துள்ளது. இது நெல்லியின் சிறந்த பண்புகளில் ஒன்றாகும். ஒரு நெல்லிக் கனியிலுள்ள வைட்டமின் C யின் அளவானது, இரண்டு ஆரஞ்சுப் பழங்களிலுள்ள வைட்டமின் C யின் அளவுக்குச்சமம் என்று தெரியவருகிறது. 100 கிராம் எடை கொண்ட பல்வேறு பொருட்களிலுள்ள வைட்டமின் C யின் அளவும், நெல்லியில் உள்ள அளவும் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

ஆப்பிள்	2	மி. கி.
மாம்பழம்	13	,,
தக்காளிப் பழம்	27	,,
பப்பாளிப் பழம்	57	,,
எலுமிச்சைச் சாறு	63	,,
நெல்லிக்கனி	600	,,

மற்றுமோர் சிறப்பு என்னவென்றால், மற்ற பொருட்களைப் போலன்றி நெல்லியிலுள்ள வைட்டமின் C-யானது இயற்கைச் சூழ்நிலைகளால் அழியா வண்ணம் அதில் அடங்கியுள்ள 'டானின்' என்ற பொருளால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. உலர வைத்த நெல்லிக் கனிகளில் 100 கிராமுக்கு 1750 முதல் 2500 I. U. (International Unit)

வரை வைட்டமின் C நிறைந்துள்ளதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

நெல்லியின் வகைகள்

நெல்லி ஆமணக்குக் (Euphonbiaceae) குடும்பத்தைச் சார்ந்ததாகும். சாதாரணமாக நெல்லியில் இரண்டுவகைகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் அரு நெல்லி அல்லது சிறுநெல்லி என்பது ஒருவகையாகும். இதனை ஆங்கிலத்தில் Star Goose berry என்றும், தாவரவியலில் Phyllanthus acidus அல்லது Emblica distichus என்றும் அழைப்பர். இந்த வகை நெல்லி பெரிய மரங்களாய் வளரா. இதன் இலைகள் கருவேப்பிலையைப் போன்று ஆனால் அதைவிடப் பெரியதாயும் கரும்பசுமையுடனும் இருக்கும். இதன் பழங்கள் மென்மையாகவும், உருண்டையாகவும், இலேசான பசுமை நிறத்துடனும் ஆழமான மேடு பள்ளங்கள் நிறைந்ததாய் இருக்கும். இது ஏப்ரல், மே மாதங்கள், ஆகஸ்டு, செப்டம்பர் மாதங்கள் ஆகிய இரு பருவங்களில் பலன் தருகிறது. விதையின் மூலம் இனப்பெருக்கம் ஏற்படுகிறது.

பெருநெல்லி என்பது மற்றொரு வகையாகும். இதனை வட நாட்டில் 'அம்லா' என்றும், ஆங்கிலத்தில் Emblic myrobalan (or) Indian Goose berry என்றும், தாவரவியலில் Emblica officinalis என்றும் அழைப்பர். பெருநெல்லி பெரிய மரங்களாய் வளரும் இயல்புடையவை. இதன் இலைகள் மிகச் சிறியனவாயும், கூட்டிலைகள் போன்றும் இருக்கும். இதன் பழங்கள் அருநெல்லியை விடப் பெரியனவாயும் கோள வடிவத்துடனும், இலேசான மஞ்சள் நிறத்துடனும் காணப்படும். இதன் பழங்களின்மேல் கீற்றுகள் போன்ற கோடுகள் காணப்படுமே தவிர மேடுபள்ளங்கள் இரா. இவ்வகை நெல்லி வருட முழுதும் பலன் தந்தாலும் குளிர்காலத்திலும் கோடையின் ஆரம்ப மாதங்களிலும் நல்ல பலன்தரும். இவ்வகைக் கனியை உண்டபின் நீர் அருந்தினல் ஒருவகை இனிப்புச் சுவையை உணரலாம். ஒரு சில பண்புகளைத் தவிர மேற்குறிப்பிட்ட இருவகை நெல்லிகளும் கிட்டத்தட்ட எல்லாவிதத்திலும் ஒரு மாதிரியானவையே.

நெல்லியின் மருத்துவப் பண்புகள்

ஸ்கர்வி என்ற நோயைத் தடுக்கவும், தோல், பற்கள், பல்லீறுகள், இரத்த சிவப்பு அணுக்கள் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சிக்கும், நலத்திற்கும் இன்றியமையாத வைட்டமின் C நெல்லியில் அதிகம் நிறைந்துள்ளது. இந்த வைட்டமின் ஒருநாளைக்கு ஆண்களுக்கு 75 மி.கிராமும், பெண்களுக்கு 70மி.கிராமும் பாலூட்டும் தாய்மார்களுக்கு 150 மி. கிராமும் குழந்தைகளுக்கு 30 முதல் 75 மி. கிராமும் தேவைப்படுவதாகக் கணக்கிட்டுள்ளனர். எனவே, ஒரு சில நெல்லிக்கனிகளிலுள்ள வைட்டமின் C யின் அளவானது நம் அன்றாடத் தேவைக்குப் போதுமானதாகும்.

பழம்பெரும் இந்திய மருத்துவ முறைகளான சித்த மருத்துவம், ஆயுர்வேதம் போன்றவற்றில் நெல்லிக்குச் சிறப்பான தனியிடம்

தரப்பட்டுள்ளது. 'பழங்களில் சிறந்த பழம் நெல்லிப்பழமே' என்று சுசுருத் என்ற ஆயுர்வேத அறிஞர் குறிப்பிடுகிருர். மிகச் சிறந்த ஆயுர்வேத மருந்துகளில் ஒன்ருன 'திரிபலா' என்பது நெல்லிக்கனி, கடுக்காய், தானிக்காய் ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்ததே யாகும். இவை எண்ணற்ற நோய்களைக் குணப்படுத்த உதவுகிறது. இரத்தத்தைத் தூய்மையடையச் செய்வதில் நெல்லிக் கனியின் பணி மிகச் சிறப்பானதாகும். மேலும், தோல்நோய்கள், கக்குவான் இருமல், சளி, தும்மல், மலச்சிக்கல், அஜீரணம், குடற்புண்கள், சர்க்கரை வியாதி, பித்தத்தால் வரும் வாந்தி, மயக்கம், சோர்வு ஆகியவற்றுக்கும் நெல்லிக்கனி சிறந்த மருந்தாகப் பயன்படுகிறது. வாழைப் பட்டைச் சாற்றுடன் நெல்லிக் கனியின் சாற்றைச் சேர்த்துக் கொடுத்தால் நச்சுக் கடிகளுக்கு நல்ல பலன் தருவதாகக் கூறப் படுகிறது.

நெல்லியின் இதர பயன்கள்

நெல்லி மரங்கள் பார்க்க அழகுடையனவாய் இருப்பதால் வீட்டின் ஓரங்களிலும் கிணற்று அருகாமையிலும் தோப்புகளிலும் வளர்க்கப்படுகின்றன. நெல்லி மரத்தின் நிழல் மிகவும் குளிர்ச்சியாக இருக்கும். இந்துக்கள் நெல்லி இலைகளைத் துளசிக்குச் சமமாகப்போற்றி வருகின்றனர். அறநூல்கள் கூறும் பத்துப் புனித மரங்களில் நெல்லி மரமும் ஒன்ருகும்.

நெல்லிக் கட்டைகளைக் குடி நீரில் போட்டுவைத்தால் குடிநீர் சுவையுடையதாய் இருக்கும். நெல்லியைப் பழமாகத்தான் பயன்படுத்த வேண்டுமென்பதில்லை. நெல்லிக் கனியிலிருந்து நெல்லி ஊறுகாய், நெல்லிச்சாறு, சர்பத், நெல்லி லேகியம், நெல்லிப்பொடி போன்ற பொருட்களைத் தயார் செய்து நெல்லி கிடைக்காத பருவமற்ற காலங்களிலும் பயன்படுத்தலாம். ஆகவே, இத்துணைச் சிறப்பு மிக்க நெல்லிக்கனியை நாள் தோறும் தவருமல் உட்கொண்டு உடல் நலத்தையும் உள்ள வளர்ச்சியையும் பெருக்கிப் பயனடைவோமாக.

செயற்கைமுறைப் பருவநிலைகள்

சைபீரியாவின் உறையும் குளிரையும், தாஜிக்கிஸ்தானின் வியர்க்கும் வெப்பத்தையும், மற்றப் பருவநிலைகளையும் சோவியத்து ஒன்றியத்தில் ஒரேஇடத்தில் நுகரமுடியும். அதுதான் சோவியத்துவிஞ்ஞானப் பேரவை அமைத்துள்ள செடியின் உடற்கூற்றியல் கழகத்தின் செயற்கைப் பருவநிலை நிலையமாகும். இதற்கு 'பிதோட்ரான்' என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது.இங்குள்ள காற்றுப் புகாத அறைகள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒவ்வொரு பருவநிலை நிலவுகிறது. பல்வேறு விதமான செடி இனங்களையும் கொண்டு இங்குச் சோதனைகள் நடத்தப்படுகின்றன. இதன் விளைவாகச் செடிகளில் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு வேகமாக ஒளியினுல் ஏற்படும் மாற்றம், நிகழ்கிறதோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு அந்த அறையில் கரியமிலவாயு குறைந்து, காற்றில் உயிர்வளி (Oxygen) அதிகமாகக் கலப்பதாக விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்திருக்கின்றனர்.

நடைமுறையில் இந்த ஆராய்ச்சியினுல் பயன் என்ன? செயற்கைச் சூழலில் செடிகள் வளர்க்கப்படும் பண்ணைகளுக்கு எவ்வளவு மின்விசை தேவை என்பதை அண்மைக் காலம்வரை அறுதியிட முடியாமல் இருந்துவந்தது. இப்போது செடிகளே தங்கள் வளர்ச்சிக்கு எவ்வளவு ஒளி தேவை என்ற அளவை அறுதியிட்டுவிடுகின்றன. இதனுல் மின்விசை மிச்சப்படுவதுடன், செயற்கைச் சூழல் பண்ணைகளில் காய்கறி, பழ வகைகளின் உற்பத்தியையும் அதிகரிக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

கடல் புல்வெளி

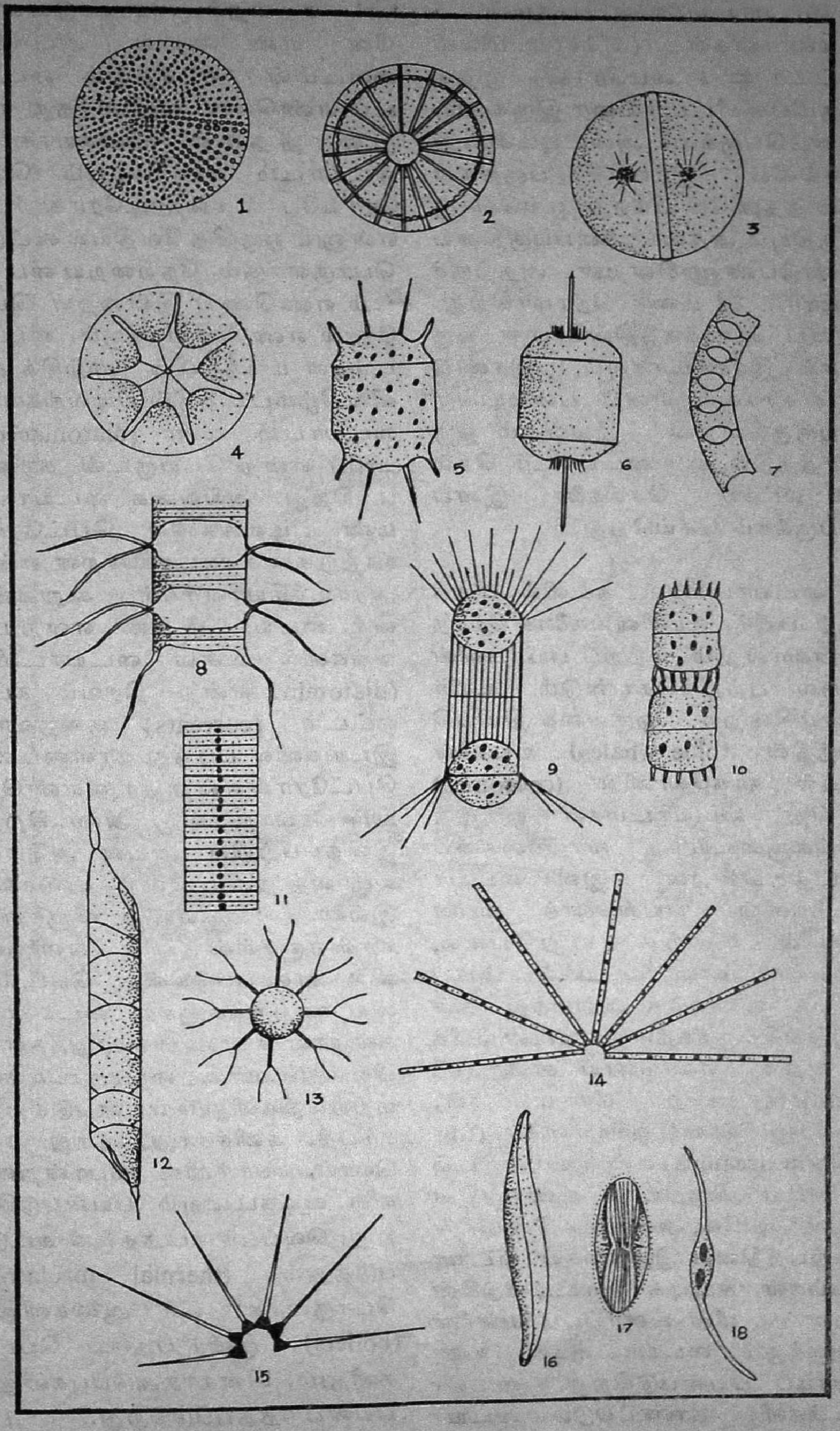
திரு. இரா. சந்தானம், எம்.எஸ்சி.,

வளர்ந்துவரும் விஞ்ஞான உலகில் இன்றுவரை அறிந்திராத விந்தைகள் பல ஆழ்கடலில் புதைந்து கிடக்கின்றன. தற்போது உலகெங்கும் ஆராய்ச்சிப் பணிகள் தொடர்ந்து நடைபெற்றாலும் சில செய்திகளே நமக்குக் கிடைத்துவருகின்றன. கடலில் வாழும் உயிரினங்களை மிதப்பவை (plankton), நீந்துபவை (nekton), ஊர்பவை (benthos) என்று மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். மிதக்கும் உயிரினங்களுள் மைக்ராஸ்கோப்பு மூலமே காண முடிகின்ற பாசி (algae) இனத்தைச் சேர்ந்த பயிர் இனமும் (phytoplankton), விலங்கினமும் (zooplankton), கடலில் மீன்வளத்தை உறுதி செய்யக்கூடியவைகளாகும்.

ஒரு செல் தாவர இனத்தில் டையாடம்கள் (diatoms), டைனோபிளேஜலட்டுகள் (dinoflagellates) காக்கோலித்தோஃபோர்கள் (coccolithophores) என்பவை முதன்மையானவை. டையாடம்கள்தான் கடலின் 90 விழுக்காடு அடிப்படை உணவு உற்பத்திக்குக் காரணமாகும். எனவே இதைக் 'கடலின் புல்வெளி' எனவும் அழைக்கிறார்கள். தரையில் வாழுகின்ற ஏனைய பயிரினத்தைப் போல் இப்பயிரினங்களும் சூரிய ஒளியை முதன்மையாகக்கொண்டு கடல் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள நைட்ரேட், பாஸ்பேட் போன்ற உணவுச் சத்தையும் கார்பன் டைஆக்சைடையும் உறிஞ்சித் தன்னுடன் கூடிய பச்சயத்தைப் பயன்படுத்திக் கார்போஐடிரேட் என்னும் உணவை உண்டாக்குகின்றன. மிதக்கும் விலங்கினத்திற்கும் (Zooplankton) மீன் உற்பத்திக்கும் முதன்மையான உணவாக இத்தகைய தாவர இனங்கள் பெரிதும் பயன்படுவதால் இதனைப் பற்றி நாம் அறிந்துகொள்ளுதல் மிகவும் தேவை.

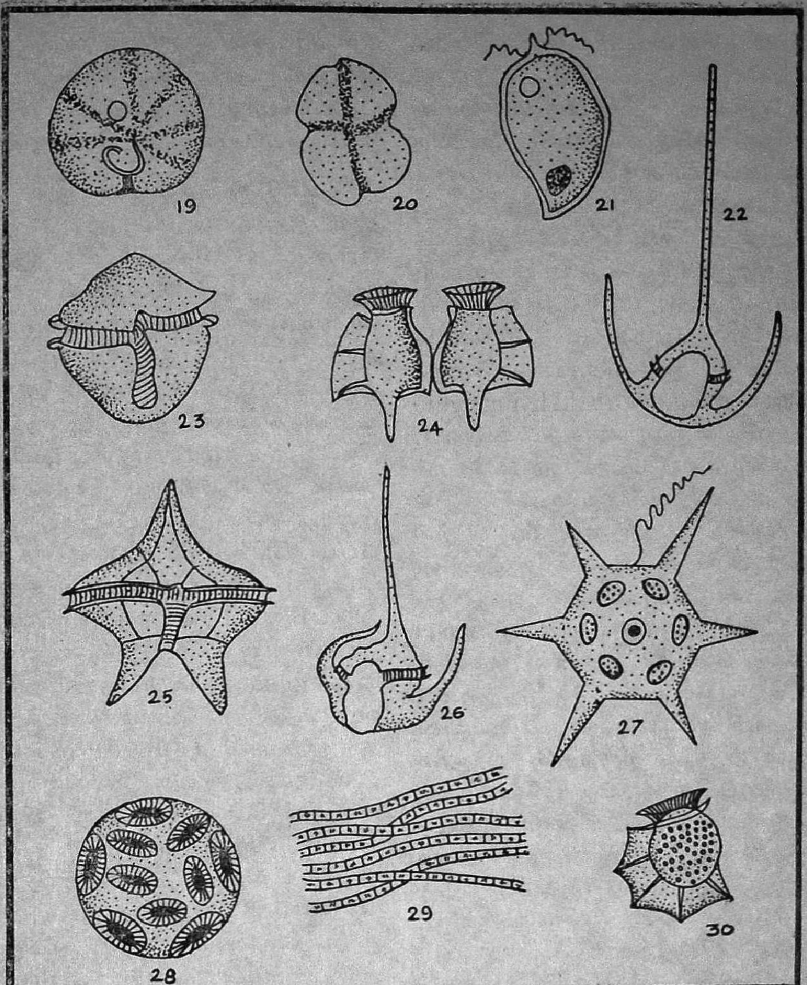
டையாடம்களில் ஏறக்குறைய 10 ஆயிரம் வகைகள் காணப்படுகின்றன. டையாடம் செல் மாத்திரைப் பெட்டியைப் (pill box) போல் உருவம் கொண்டது. இப்பெட்டி சிலிகான் (silicon) என்னும் இரசாயனப் பொருளால் ஆனது. டையாடம் செல்கள் தனியாகவோ, ஏராளமான செல்களை இணைத்து, கொத்தாகவோ சங்கிலி போன்று கோக்கப்பட்டதாகவோ காணப்படலாம். டையாடம்களை வகைப்படுத்த செல்லின்புறத்தோற்றமும் அதன் கண் காணப்படுகின்ற அழகு அமைப்புகளும் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. (படம் 1 முதல் 18 வரை காண்க). இயற்கையின் படைப்புகளில் மிகவும் அழகு வாய்ந்தது டையாடம்கள்தான் என்றுரைத்தால் மிகையாகாது.

டையாடம்கள் பரந்து விரிந்து இருப்பதாலும் 'டையாடோமின்' (diatomin) என்ற எண்ணெயை உட்கொண்டுள்ளதால் ஏற்படும் எடைக் குறைவினாலும் கடலில் எளிதாக மிதந்து வாழ்க்கை நடத்த முடிகிறது.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

டையாடம்களின் பருமன் 5 மைக்ரான்கள் (1/1000 மில்லி மீட்டர் = 1 மைக்ரான்) முதல் ஒருமில்லிமீட்டர்வரை இருக்கும். இனப்பெருக்கம் அடையும்போது செல்லின் இரண்டு பகுதிகள் தனித்தனியே பிரிந்து ஒவ்வொரு பகுதியும் அதன் துணைப்பகுதியை உண்டுபண்ணுகின்றன. அதற்குச் சுமார் 24 மணி நேரமாகிறது. இனப் பெருக்கத்தின்போது ஒரு செல் இரண்டாகவும், இரண்டு நான்காகவும் எனப் பன்மடங்கு பெருகுகின்றன. இவ்விதம் ஒரு மாதத்தில் ஒரு டையாடம் செல் 10 லட்சம் செல்களை இனப் பெருக்கம் செய்கிறது.

டையாடம்கள் கடலில் மிதக்கும் பயிர், உயிரினங்களைச் சேர்ந்தனவாகிலும் மற்றப் பயிர்களின் மேல் பற்றிக்கொண்டும் உயிர் வாழ்கின்றன. ஒருவகை திமிங்கிலத்தின் (blue whales) உடலின் மேல் 'காக்கோனிஸ்' (cocconies) என்ற டையாடம்கள் ஒட்டித் தங்களுடைய வாழ்க்கையை நடத்துகின்றன. இனி டையாடம்களின் பயன்களைக் காண்போம். மேற்கூறியதுபோல, டையாடம்கள் கடலில் அடிப்படை உணவாக அமைந்து மீன் இனப்பெருக்கத்தை முன்னறிவிக்கின்றன. எண்ணெய் சாளை (oil sardines) என்ற மீன் வகைகள், பிரேஜிலேரியா ஓசியானிகா (fragilaria oceanica) என்ற டையாடம்களையே மிகுதியாக உண்ணுகின்றன. எனவே, அவ்வகை மீன்களின் உற்பத்தியை இத்தகைய டையாடம்கள் சுட்டிக் காட்டிவிடுகின்றன. மீன் வளர்ப்புப் பண்ணைகளுக்கும் டையாடம்கள் உணவாகப் பயன்படுகிறது. டையாடம்களில் காணப்படும் டையாடோமின் எண்ணெய் வைடமின் 'ஏ' சத்தைக் கொண்டுள்ளது. மீன் எண்ணெயில் அடங்கிய வைடமின் 'ஏ' சத்தும் டையாடம் எண்ணெய் வழி வந்தது என்றுரைத்தால் மிகையாகாது. டையாடம் எண்ணெயும் பெட்ரோல்போல் ஹைடிரோகார்பன் என்னும் ஒருவித வேதியல் கூட்டுப் பொருளாகும். நேற்றைய டையாடம் எண்ணெய் இன்றைய பெட்ரோல் எண்ணெய் ஆகும். டையாடம்கள் மடிந்தபின் மூழ்கிக் கடலின் கீழ்மட்டத்தில் படிவங்களாக டையாடம் மண் (diatomaceons earth) என்ற பெயருடன் காணப்படுகிறது. அவ்வகை டையாடம் மண் படிவங்களில் பெட்ரோல் ஊற்றுகள் உண்டாகின்றன என்று ஆராய்ச்சியாளர்கள் கூறுகின்றனர். டையாடம் மண் என்ற படிவங்களில் உள்ள டையாடமின் (diatomin) என்ற திரவம் கடல் ஓட்டம் (currents) குறைவான இடங்களில் படிந்து நாளடைவில் பெட்ரோல் என்ற தாது எண்ணெயாக மாறுதல் அடைகிறது. இதைப்பற்றிய ஆய்வு அமெரிக்காவைத் தவிர வேறு நாடுகளில் இல்லை. 'கீ' என்ற விஞ்ஞானி லாஸ்ஏஞ்சல்ஸ் நகரில் வெனிசூலாவில் காணப்படுகின்ற பெட்ரோலிய ஊற்றுக்களுக்கு டையாடம்கள்தான் காரணம் என்று கண்டுபிடித்துள்ளார். டையாடம் மண் மற்றவழிகளிலும் பயன்படுகிறது. சர்பத், கனிச்சாறு, தாது எண்ணெய், வார்னிஷ் போன்றவைகளை வடிகட்டவும் பயன்படுகின்றது. வெப்பக் கடத்தலைக் கட்டுப்படுத்தும் (thermal insulators) பொருளாக எரி ஆலைகளிலும் (boilers), குளிர் பதனப் பெட்டிகளிலும், மின்சார அடுப்புகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 100 பவுண்டு எடையுள்ள சிமெண்டில்



2 முதல் 5 பவுண்டு எடையுள்ள டையாடம் மண்ணைக் கலந்து கான்கிரீட் உண்டு பண்ணலாம். உலோகங்களைப் பளபளக்கச் செய்யும் பொடியாகவும் டையாடம் மண் பயன்படுகிறது. பெட்ரோலியத்திலிருந்து பேரபின் மெழுகைப் (paraffin wax) பிரித்தெடுக்க இம் மண்ணை எதிர்காலத்தில் பயன்படுத்தலாம் என்று ஆராய்ச்சியாளர்கள் கூறுகின்றனர். அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் 1926-ஆம் ஆண்டு சுமார் 79,000 டன்கள் டையாடம் மண்ணைத் தோண்டி எடுத்துப் பயன்படுத்தியிருக்கிறார்கள்.

இனி, டைனோபிளேஜலட்டுகளைப் பற்றிக்காண்போம். (படத்தில் 19 முதல் 30 வரை காண்க.) இவை டையாடம்களைப்போல் சிறப்பிடம் பெறாவிட்டாலும், கடலில் நிகழும் ஒருசில மாற்றங்களை அறிவிப்பதற்குப் பெரும்பாலும் பயன்படுகின்றன. கோடைக் காலத்தில் இவைகளின் இனப் பெருக்கம் அதிகமாகிறது. உருவ அமைப்பையும் விரைவாகச்

செல்கின்ற தன்மையையும் கொண்டு சிலவிஞ்ஞானிகள் இதனை விலங்கினத்தோடு சேர்ப்பர். இருப்பினும் பெரும்பாலான டைனோபிளேஜலட்டுகள் டையாடம்களைப்போல் உணவை ஒளிச் சேர்க்கையின்மூலம் உற்பத்திசெய்கின்றன. டைனோபிளேஜலட்டுகளால் ஏற்படுகின்ற 'உயிரொளி' (bioluminescence) எவரையும் வியப்பில் ஆழ்த்தும் தன்மை உடையது. இத்தகைய ஒளியைக் குளிர் உயிரொளி (cold living light) என்றும் விஞ்ஞானிகள் கூறுவர். கப்பலில் செல்வோர் இரவு நேரங்களில் கடல்நீரின் அலைகளில் இவ்வொளியைக் காணலாம். இவ்வொளியின்மூலம் மீனின் ஓட்டத்தையும், மீனின் தரத்தையும், அளவையும் எளிதாக அறியலாம். எனவே, மீனவர்களுக்கு டைனோபிளேஜலட்டுகள் உண்டாக்கும் ஒளி பலவகையில் பயன்படுகிறது. இருந்தபோதிலும் டைனோபிளேஜலட்டுகளின் மிஞ்சிய உற்பத்தி மீனவர்களுக்கு எதிராகவும் அமைகிறது. கடலின் ஒரு சில பகுதிகளை நிற மாற்றமடையச் செய்கின்றது. இதனை விஞ்ஞானிகள் "சிவப்பு ஓட்டம்" (red tide) என்பர். ஆக்சிஜன் பற்றாக்குறையை இத்தகைய நீர் உண்டுபண்ணி மீன் இனத்தை அழிக்கின்றது. அமெரிக்காவில் உள்ள புளோரிடா கடற்கரையில் இத்தகைய அழிவுகள் ஏற்பட்டன என்பதை விஞ்ஞானிகள் கண்டு பிடித்தார்கள். ஓரளவு ஆராய்ந்த வகையில் 'காக்கோலித்தோஃபோர்' செல் உற்பத்தி மிகுதியாகுமிடங்களில் நீரின்நிறம் மாற்றம் அடைகின்றது. அதற்கு வெள்ளை நீர் (white water) என்று பெயர். இத்தகைய நிற மாற்றத்தால் மிகுதியாக சாளை போன்ற மீன் வகைகள் கடலில் ஏராளமாகக் குழுமுகின்றன. எனவே, காக்கோலித்தோஃபோர் உற்பத்தி, மீனவர்களுக்குப் பெரும்பேறே ஆகும்.

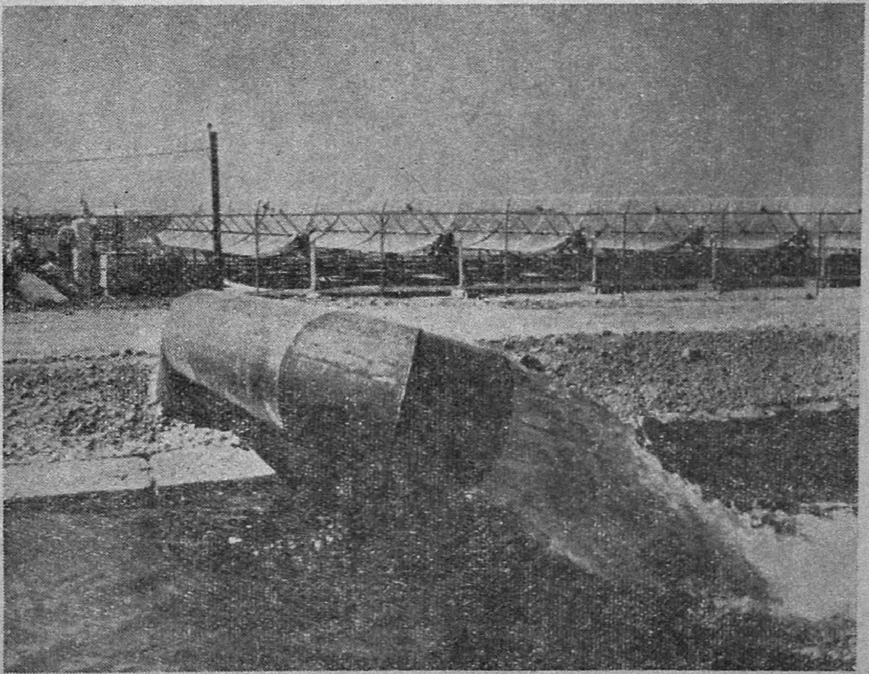
இனி ஒரு செல் பயிர்இனத்தின் உற்பத்தியைப் பற்றிக் காண்போம். கடற்கரையிலிருந்து 600 அடி ஆழம் வரையில் உள்ள கான்டினன்ட் செல்ப் (continental shelf) என்ற பகுதியில் மட்டுமே ஒருசெல் பயிரினம் அதிக அளவில் உற்பத்தியாகின்றன. இந்தப் பகுதியில் அதிகமான சூரிய ஒளி ஊடுருவிச் செல்லுதலும், கடல் நீரில் கரைந்துள்ள நைட்ரேட், பாஸ்பேட் போன்ற உணவுச் சத்துப் பொருட்கள் ஏராளமான அளவில் இருப்பதும் காரணமாகின்றன. பெருமளவு மீன் இந்தப் பகுதியிலிருந்துதான் உற்பத்தியாகிறது. வருடத்திற்கு உலகக் கடல்களிலிருந்து சுமார் 150,000 மில்லியன் டன் நுண் தாவர இனங்கள் உற்பத்தியாகின்றன என்று விஞ்ஞானிகள் கண்டுள்ளார்கள். இத்தகைய உற்பத்தி உலகத்தின் மேற்பரப்பில் உற்பத்தியாகின்ற பயிர் உற்பத்திக்கு ஈடாகும். எனினும், நாம் கடல் மூலம் பெறுகின்ற மீன் உணவு 30 மில்லியன் டன்களாகும். அதாவது, மீன் உற்பத்தி, பயிர் உற்பத்தியில் 0.02 விழுக்காடே ஆகும்.

மேற்கூறியவாறு பல வழிகளில் ஒரு செல் பயிரினம் முதலிடம் பெறுவதால் இதுபற்றிய ஆராய்ச்சி இற்றை நாளில் இன்றியமையாத ஒன்றாக விளங்குகிறது. இத் தாவரங்களின் ஆராய்ச்சி எதிர்காலத்தில் இந்தியாவின் பொருளாதாரத்தை உயர்த்தும் என்பதில் ஐயமில்லை. ✲

இன்றைய அறிவியல்

நீர்ப்பாசனத்திற்குச் சூரிய ஆற்றல்

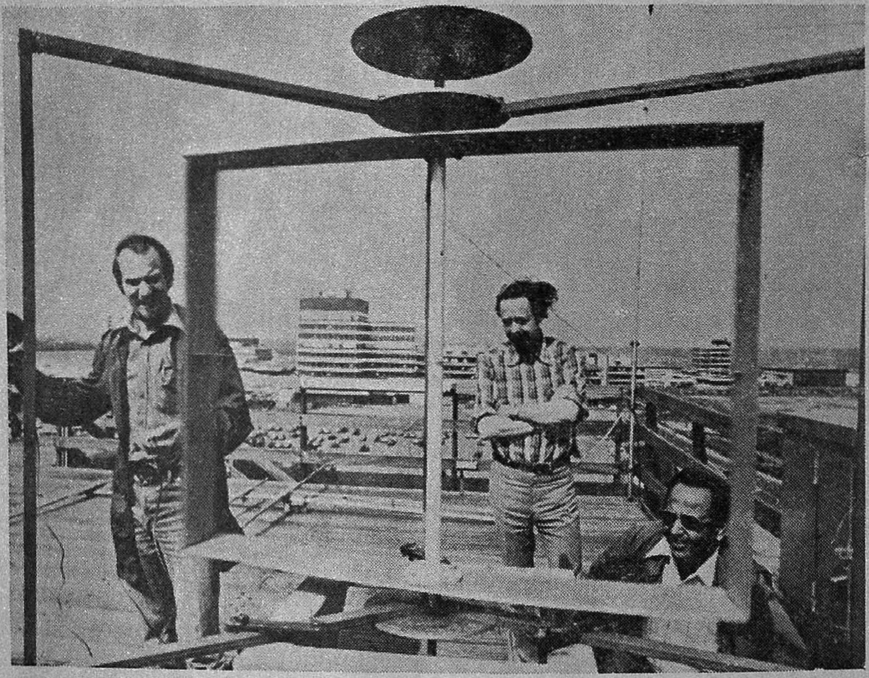
உலகில் உள்ள விஞ்ஞானிகளின் கருத்து, இன்று சூரியனை நோக்கிச் சென்றுள்ளது. எரிபொருள் பற்றுக்குறை ஏற்பட்டுள்ள தற்காலத்தில் சூரிய ஆற்றலை எவ்வெவ் வகைகளில் நமது நலனுக்குப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம் எனச் சிந்திக்கத் தொடங்கியுள்ளனர். அத்தகைய முயற்சிகளில் ஒன்றாக அமெரிக்காவில், வேளாண்மைக்கு நீர் இறைக்கும் மோட்டாரை இயக்குவதற்குச் சூரிய ஒளியைப் பயன் படுத்தி வெற்றி கண்டுள்ளனர். அவ்வாறு சூரிய ஒளியைப் பயன் படுத்தி நீர் இறைக்கப்படுவதைப் படத்தில் காண்கிறோம். படத்தின்



பின்னணியில் கூர்ந்து கவனித்தால் பளபளப்பான தட்டுக்கள் வரிசை வரிசையாக அமைக்கப்பட்டுள்ளதைக் காணலாம். அவை சூரிய ஒளியை ஈர்த்துச் சேர்க்கும் பரவளையப் (Parabolic) பரப்புக்களாகும். இவைகளிலிருந்து கிடைக்கும் சூரிய ஒளியைக் கொண்டு 50 குதிரைத் திறன் (H.P) கொண்ட மோட்டார் இயக்கப்படுகிறது. இதன் 'பம்பு' நிமிடத்திற்கு 38,000 லிட்டர் தண்ணீரை இறைத்து நீர்ப்பாசனத் திற்குத் தருகிறது.

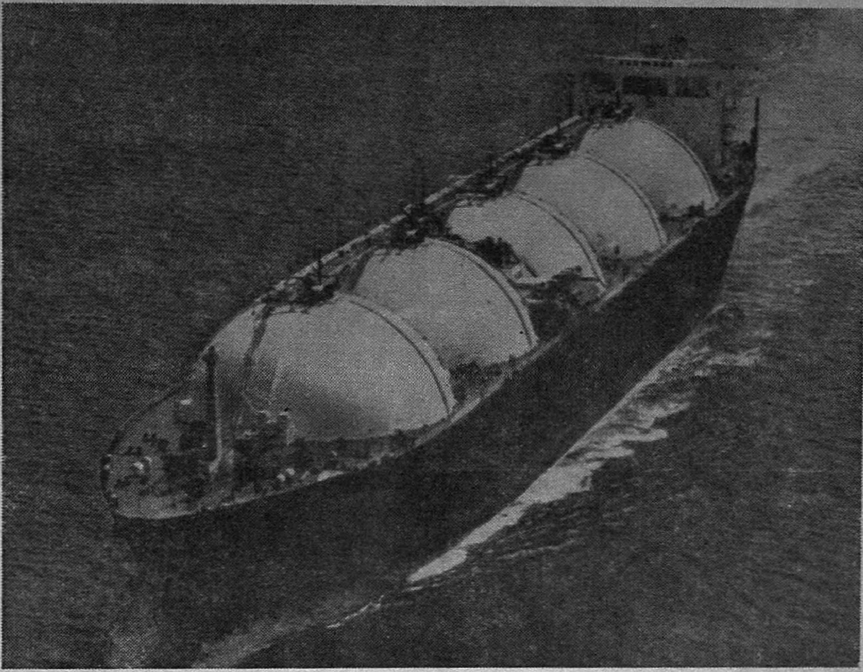
காற்றுவிசை மின் உற்பத்திக் கருவி

மின் உற்பத்திக்குத் தேவையான ஆற்றல் இயற்கையில் பல வழிகளில் கிடைக்கிறது, இந்த ஆற்றலைப் பலவகை எரிபொருள்களி லிருந்து பெறலாம். அணைகளில் தேங்கி நிற்கும் நீரிலிருந்து பெற லாம்: சூரியனின் கதிர்வீச்சிலிருந்து பெறலாம்; கடலின் அலை வீச்சு களிலிருந்து பெறலாம்; பூமியின் உள் வெப்பத்திலிருந்து பெறலாம். ஆனால், இவை எல்லாவற்றிலும் எளிமையான முறை, காற்றோட்டத் திலிருந்து ஆற்றலைப் பெறுவதாகும்.



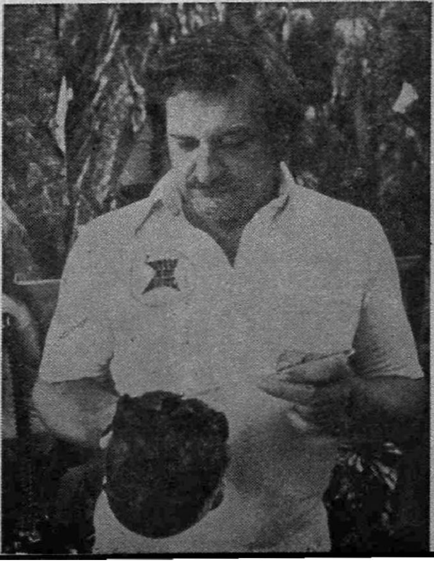
மேற்கு ஜெர்மனியின் நகரமான பிரெமனில் 'புது பல்கலைக் கழக'த்திற்கு எதிரில் அதன் ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் ஒரு காற்றுவிசை மின் உற்பத்திக் கருவியை அமைத்துள்ளனர். இது இன்னும் சிறிது காலத்திற்குள் முழு அளவில் மின்விசை உற்பத்தி செய்யத் தொடங்கிவிடும். அப்பொழுது இது 5 கிலோவாட் மின் விசை உற்பத்தி செய்யும். இந்தக் கருவியின் அமைப்பைப் படத்தில் காண்கிறோம்.

புதிய எண்ணெய்க் கப்பல்



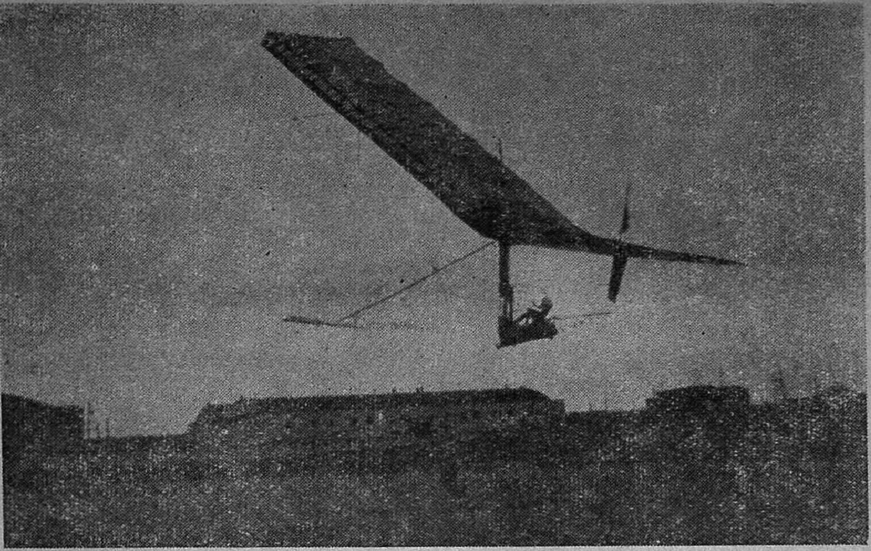
படத்தில் காண்பது 'அக்வாரியஸ்' என்னும் அமெரிக்க எண்ணெய்க் கப்பல் ஆகும். இது இயற்கை எரிவாயுத் திரவத்தை ஏற்றிச் செல்வதற்கென உருவாக்கப்பட்ட முதல் கப்பல். இதேபோன்று இன்னும் 12 கப்பல்களைக் கட்டுவதற்கு அமெரிக்கா திட்டமிட்டுள்ளது. இதன் நீளம் 285 மீட்டர். எடை 95,000 டன். இது 125,000 கனமீட்டர் அளவுள்ள எண்ணெயை ஏற்றிச் செல்ல வல்லது.

மிகப் பழமையான மண்டை ஓடு

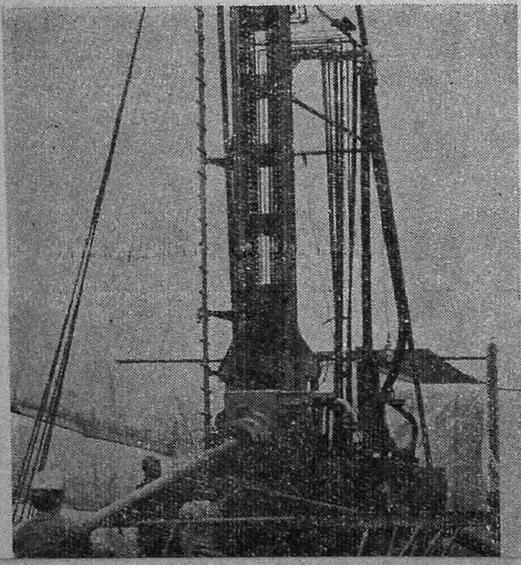


படத்தில் உள்ளவர் கார்ல் கிளாசென் (Carl Clausen) என்னும் அமெரிக்கப் பழம்பொருள் ஆராய்ச்சி வல்லுநர். இவர் கையில் வைத்திருப்பது புளோரிடாவுக்கு அருகில் கண்டுபிடித்த ஒரு மனித மண்டை ஓடு ஆகும். இந்த ஓட்டின் வயது சுமார் 6,000 ஆண்டுகள் இருக்கும் என்றும் இதனுள்ளே இருக்கும் மூளைப் பொருள்தான் (brain matter) இதுவரை மனிதனுக்குக் கிடைத்துள்ள அத்தகைய பொருள்களில் மிகப் பழமையானது என்றும் கருதப்படுகிறது.

புதுமையான விமானம்



அமெரிக்காவில் பால் மெக்கிரீடி என்னும் அறிஞர் வடிவமைத்து உருவாக்கிய ஒரு புதுமையான விமானத்தைப் மேலே உள்ள படத்தில் காண்கிறோம், இதில் உள்ள எளிமையான இயந்திரம் பிளாஸ்டிக் மற்றும் அலுமினியத்தால் ஆனது. இதைப் 'பெடல்' செய்து இயக்கி விமானத்தை ஓட்டிச் செல்லலாம். அனைத்து நாட்டு விந்தை விமானப் போட்டியில் இது பரிசு பெற்றது. 2 கிலோமீட்டர் தொலைவை, இதை ஓட்டிச் சென்றவர், சுமார் 6 நிமிடத்தில் கடந்தார். பிரிட்டன் நிறுவியுள்ள கிரேமர் பரிசாகிய (Kramer prize) 85,000 டாலர் மனித ஆற்றலால் இயக்கப்படும் இந்த விமானத்திற்குக் கிடைத்தது.



பூமியில் துளையிடும் இயந்திரம்

படத்தில் காணப்படுவது ஜெர்மன் கூட்டாட்சிக் குடியரசில் உருவாக்கப்பட்டுள்ள ஒரு துளையிடும் இயந்திரமாகும். இது அங்குக் காசெல் நகரில் நடைபெற்ற ஒரு காட்சியில் இடம் பெற்றிருந்தபோது அனைவரது கருத்தையும் கவர்ந்தது. இயக்குவதற்கு எளிதாகவும் சிக்கனத் தன்மை உடையதாகவும் உள்ள இந்த இயந்திரத்தைக் கொண்டு சுமார் 1000 மீட்டர் ஆழம் வரை துளை போடலாம்.

அறிவியல் தமிழ் ஆக்க வழி முறைகள்

டாக்டர் வா. செ. குழந்தைசாமி

1. பொது

அறிவியல் வளர்ச்சி மனித சமுதாய வளர்ச்சியோடு இரண்டறக் கலந்த ஒன்று. அது நீண்ட வரலாறும், நாகரிக வளர்ச்சியோடு நெருங்கிய தொடர்பும் கொண்டது. எனினும், அறிவியல் அணுகுமுறையும் (scientific approach) அதன் அடிப்படையில் அமைந்த பல துறை முன்னேற்றமும், 17-ஆவது நூற்றுண்டில் தொடங்கி, அதற்குப் பின்னர் வளர்ந்தவையாகும். இதற்கு முன்னேடியான முயற்சிகள் ஐரோப்பிய நாடுகளிலும், இங்கிலாந்திலும் நடந்தன. அவற்றைத் தொடர்ந்த வளர்ச்சிகளும் இயல்பாகவே அந்த நாடுகளிலும், அவற்ருேடு தொடர்புகொண்ட மேலை நாடுகளிலும் பெரும்பான்மையாக இடம் பெற்றன. அந்த மாற்றங்கள், அவற்றின் வழி உருவான வளர்ச்சிகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்த அறிவுக் கருவூலங்கள், ஓரளவுக்கு முழுமையாக இன்று உலகின் ஒரு சில மொழிகளில்தான் இருக்கின்றன, அப்படிப்பட்ட மொழிகளில் நம் தாய் மொழியான தமிழும் ஒன்றன்று. இது இன்றைய நிலை; வரலாற்று உண்மை; கருத்து வேறுபாட்டிற்கிடமில்லாதது; கைப்புண் போன்று காண்பதற்குக் கண்ணுடியின் உதவி தேவைப்படாதது. இந்நிலை மாறவேண்டும்; அது தாளுக நிகழாது; எனவே நாம் மாற்றவேண்டும்.

அறிவியல் உலகொடும், தொழில் வளர்ச்சியொடும், நாம் இன்று தொடர்பின்றி நிற்கவில்லை. அவை நமது மண்ணிலேயே மலர்ந்திருக்கின்றன; வளர்ந்திருக்கின்றன. உலகம் ஒப்பிய அறிவியல் அறிஞர்கள் நம்முன் பலர் இருக்கிருர்கள். ஆய்வு நிலையங்கள் பல, தலைசிறந்த சாதனங்களுடன் உருவாகி, உயர்வுபெற்று நிற்கின்றன. மேலை நாட்டினரும் வியக்கும் தொழில் நுட்பம் பல தொழில் நிறுவனங்களில் மின்னிடுகிறது. இருந்தும் நமது மொழியில் இவ்வளர்ச்சிக்கு அடிப்படையான அறிவுத்துறைகள் இடம் பெறவில்லை. இது சற்று அசாதாரணமான, ஆய வேண்டிய கூறுபாடு. எனினும், இக் கட்டுரையில் நாம் செய்யத் தவறியவைபற்றிய சிந்தனையில் நேரமும் நினைவும் செலவிடுவதைத் தவிர்த்து, இனிச் செய்யவேண்டுவனவற்றுள் ஒரு முக்கியமான பணி பற்றிய சில எண்ணங்கள் வலியுறுத்தப்படும்.

2. இன்றைய வளர்ச்சி நிலை

அறிவியல் தமிழ் ஆக்கம் என்பது அப்படி ஒன்றும் நமக்குப் புதிய பணி அல்ல; சுமார் 40 ஆண்டுகட்கு மேலாக இப்பணி தமிழகத்தின் பல்வேறு பகுதிகளில், பலகட்டங்களில் நடந்து வந்திருக்கிறது.

தனி நபர்களும், தனிப்பட்ட நிறுவனங்களும், தமிழக அரசின் பல துறைகளும் இம்முயற்சியில் பங்கு கொண்டுள்ளன. அவ்வப்போதைய அரசியல் சூழ்நிலைக்கேற்ப, சில சமயங்களில் சுறுசுறுப்பும், சில சமயங்களில் சோர்வும் காணப்பட்டாலும் பணி தொடர்ந்து நடந்து வந்திருக்கிறது. இம்முயற்சிகளின் பயன் நிறைவுதருவதாக உள்ளதா; நிறைவு தருவதாக இல்லை எனின் ஆறுதல் அளிக்கத்தக்கதாகவாவது இருக்கிறதா; ஆக்க வழிகளில் கணிசமான முன்னேற்றம் காணவில்லையெனில் அடிப்படைகளையாவது வலுவாக அமைத்திருக்கிறோமா என்பனபற்றி, காய்தல் உவத்தல் அகற்றி, சற்றுத் துணிவோடும், தொலை நோக்கோடும் ஆய்வது நமது அடுத்த முயற்சிகள் பயன்தரும் வகையில் அமையத் துணை செய்யும். இதற்கு முதற்படியாக இன்று வரை நாம் கண்ட வளர்ச்சியைப் பார்வையிடுவது பயனுடையதாகும்.

'கல்வித் தமிழ்' வளரக் கடந்த 30 ஆண்டுகளாகத் தொடர்ந்து பணியாற்றி வரும் நிறுவனம் 'தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம்'. ஆரவாரம் இன்றி, அமைதியாக, செல்லும் பாதைபற்றிய தெளிவுடனும், செல்ல வேண்டிய இடம் பற்றிய உறுதியுடனும் செயல்பட்டு வந்திருக்கிறது. இதுவரை இந்நிறுவனம் வெளியிட்டிருக்கும் பொதுவான கலைக் களஞ்சியத் தொகுப்புகள் 10; குழந்தைகள் கலைக் களஞ்சியத் தொகுப்புகள் 10. இந்த இருபது தொகுப்புகளும், அறிவுத் துறைகளைத் தமிழில் படைக்கும் முதல் முயற்சி; முன்னோடியான பணி என்ற அளவிலும், பெரும்பாலும் எல்லாத் துறைகளையும் தொட்டிருக்கிறது என்ற அளவிலும் ஒரு முழுமையான முயற்சியாகும். இத்தொகுதிகளில் ஏறத்தாழ 25000 துறைச் சொற்கள் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன.

'கல்வித் தமிழ்' ஆக்கப்பணியில் தொடர்ந்து செயலாற்றி வரும் மற்றொரு நிறுவனம் அரசின் சார்பில் செயல்படும் ''தமிழ்ப் பாடநூல் குழு''. முதலில் ''கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவும்'', பின்னர் அதனின்று உருவான ''தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகமும்'', அதை மாற்றியமைத்தலின் ஏற்பட்ட ''தமிழ்ப் பாடநூல் குழுவும்'' தொடர்ந்து பல நூல்களை வெளியிட்டிருக்கின்றன. இந்நூல்களை எழுதுவோர் பயன்படுத்த அல்லது அவர்கள் படைப்புக்குத் துணையாக அமைய ''துறைச் சொற்களை''க் கொண்ட பதின்மூன்று தொகுப்புகளைப் பாடநூல் குழு வெளியிட்டிருக்கிறது. இவற்றில் சுமார் 23,000 சொற்கள் இடம் பெற்றிருக்கின்றன.

தமிழில் அறிவுத் துறைகள் வளர, மிகச் சிறந்த சாதனமாக, தரமும், நுட்பமும் கொண்டு, கால் நூற்றாண்டுக்கு மேலாகப் பணி புரிந்து வருவது **'கலைக்கதிர்'** மாத இதழ். இதில் வெளியான கட்டுரைகளில் நிறையத் துறைச் சொற்கள் இடம் பெற்றிருக்கின்றன. அவை கணக்கிடப்படவேண்டும்; தொகுக்கப்படவேண்டும்.

மேற்குறிப்பிட்டவையன்றி, சைவ சித்தாந்த நூற்பதிப்புக் கழகமும், நியு செஞ்சுரி புத்தகப் பதிப்பகமும், (new century book house)

அறிவியல், தொழில் நுட்பத் துறைகளில் பல நூல்களை வெளியிட்டிருக்கின்றன. இவற்றின் ஆசிரியர்களும், பல துறைச் சொற்களைப் படைத்திருக்கின்றனர். அவை தொகுக்கப்படவேண்டும்.

செய்த அளவிற்கு இப்பணிகள் சிறந்தன. இந்நூல்கள் படிப்போர்க்குப் பயன் தருவன. இப்பொழுது நாம் கருதவேண்டியன பின்வருமாறு:

- துறைச் சொற்களை உருவாக்குவதற்கான நெறிமுறைகள் வகுக்கப்பட்டுள்ளனவா ?
- இதுவரை வந்துள்ள வெளியீடுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள துறைச் சொற்கள் முன்கூட்டியே வகுக்கப்பட்ட நெறிமுறைகளின் அடிப்படையில் அமைந்தவையா ?
- இதுவரை, பொதுவான, வரையறுக்கப்பட்ட நெறிமுறைகள் எவையும் இல்லையெனில், கடந்தகால வெளியீடுகளின் ஆசிரியர்கள் துறைச் சொற்களைப் படைத்த முறைகளிலிருந்து, அவர்கள் அனுபவத்திலிருந்து நாம் நெறிமுறைகள் வகுப்பதற்கான இயல்புகள் தென்படுகின்றனவா ?
- துறைச் சொற்களை உருவாக்குவதற்கு அப்படிப்பட்ட பொதுவான நெறிமுறைகள் தேவையா ?

இக் கேள்விகட்குப் பதில் காண்பது, இக்கட்டுரையில் நாம் கருத எடுத்துக்கொண்ட பொருளுக்கும், நாம் காணவிழையும் முடிவுகட்கும் துணைபுரியும். கீழே குறிப்பிடப்படுவன கருத்து வேறுபாடற்ற உண்மைகள் எனக்கொள்ளத் தகுந்தவை:

- அரசு அல்லது அரசின் அனுமதிபெற்ற நிறுவனம்மூலம் ஒப்புதல் பெற்ற துறைச் சொற்கள் என்ற அளவில் துறைச் சொற்கள் தொகுப்பு எதுவும் வெளியிடப்படவில்லை.
- ஆங்கிலத்தில், அல்லது அறிவியல் துறைகளில் வளர்ச்சிபெற்றுள்ள மற்றைய மொழிகளில், பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகள், துறைச் சொற்கள், சூத்திரங்கள் ஆகியவற்றைத் தமிழில் படைப்பதற்கும் பயன்படுத்துவதற்கும் ஏற்ற நெறிமுறைகள்—இலக்கணம் என்றும் கூறலாம்—பொதுவாக இதுவரை வகுக்கப்படவில்லை.

இவ்வாறு கூறுவது இன்றுள்ள நிலைமையைத் தெளிவுப்படுத்துவதற்காகவே தவிர, இதுவரை செய்யப்பட்ட முயற்சிகளைக் குறைகூறுவதற்கல்ல,

பொதுவாக, ஒரு முயற்சியில் கண்ட முன்னேற்றத்தையும், குறைபாடுகளையும் தொகுத்துரைப்பது குணம் தேடவோ, குற்றம் காணவோ அல்ல. எந்தப் பணியிலும் அவ்வப்பொழுது, வெற்றி

தோல்விகளைக் கணக்கிடுவது, மேலே செய்யவேண்டிய பணிகட்கு அடிப்படை. அந்தப் பார்வையோடுதான் நாம் இக்கேள்விகளை அணுகுகிறோம்.

'ஒப்புதல் முத்திரை' பெற்ற துறைச்சொல் தொகுப்புப்பற்றி முதலில் எண்ணுவோம். பின்னர் நெறிமுறைகள் அல்லது வழி வகைகள்பற்றிப் பார்ப்போம்.

3. துறைச் சொற்கள் தொகுப்பு

பலவகை அறிவுத் துறைகளில் பயன்படுத்தப்படக்கூடிய துறைச் சொற்களை ஆங்கிலத்தில் தொகுத்து, அவற்றிற்கு நேரான தமிழ்ச் சொற்களை மொழி பெயர்த்து, அல்லது படைத்து, அத் தொகுப்பை அரசு, அல்லது அரசு நிறுவனம் ஒன்றின் **ஒப்புதல் முத்திரையோடு** வெளியிடவேண்டும் என்பது பலர் கருத்து. இது பாட நூல்களில் பொதுவான சொற்கள் பயன்படுத்தத் துணைபுரியும் என்பது இதற்குக் கூறப்படும் வாதம். மேலெழுந்தவாரியாகப் பார்த்தால் இது தேவையான ஒன்றாகவே தோன்றக்கூடும். எனினும், இன்றைய வளர்ச்சி நிலையில் இது வளர்ச்சிக்குத் துணை செய்யும் பணியாகாது. இது ஆக்க முயற்சிகட்குத் தலையிடும் செயலாக மாறக்கூடும்.

ஒப்புதல் முத்திரையில்லாத தொகுப்புகள் எவ்வளவு வேண்டுமாயினும் வெளிவரலாம். அவற்றைப் பயன்படுத்துவதும், பயன்படுத்தாததும் ஆசிரியர்களின் முடிவுக்கு விடப்படவேண்டும். அப்பொழுதுதான் எழுதுவோர் தம் படைப்புணர்ச்சிகட்கு, ஆக்கத்திறனுக்கு ஏற்ப, துறைச் சொற்களை உருவாக்குவார்கள். காலப் போக்கில் 'நிறை'யுடையவை நிலைக்கும்; ''நிழல''னையவை மறையும். சொல் தொகுப்புகள், உருவாக்குவது பருமைப் பார்வையில் (microscopic view) ஏற்ற ஒன்றாகவும், இயன்ற ஒன்றாகவும் தோன்றினாலும், நடைமுறையில் பல சிக்கல்களையும், வளர்ச்சிப் பகையான போக்குகளையும் உருவாக்கக்கூடும்.

- இன்றுவரை துறைச் சொற்களை உருவாக்குவதா, ஒலி பெயர்ப்பதா, மொழி பெயர்ப்பதா என்பதில் நமக்குள் ஒரு தெளிவில்லை.

- ஒலிபெயர்ப்பு, மொழி பெயர்ப்புகளில் 12 உயிர், 18 மெய், ஆய்தம், இவற்றின் அடிப்படையில் அமைந்த ஒலிகள் நமக்குப் போதுமா, போதாவா என்பதில் இன்று ஒத்த கருத்தில்லை.

- இந்த வாதங்களில் அறிவுத் துறைகளைச் சேர்ந்த விற்பனர்கள், நூல்களை இயற்றவேண்டியவர்கள், சொற்களைத் தொகுக்க வேண்டியவர்கள் ஒதுங்கி நிற்க, இலக்கணப் புலவர்கள், இலக்கியவாதிகள் ஆகியோர் இதுதான் முடிந்த முடிவு என்று அறுதியிட்டுக் கூறிவருகின்றனர்.

இந்தக் குழம்பிய நிலை பொதுமைகாண ஏற்றதல்ல. மேலும் பொதுவாக, அனைவரும் பயன்படுத்துவதற்கான நோக்குடன் சொல் தொகுப்புகள் பதிப்பிடுவது அந்தந்தத் துறை வல்லுநர் குழுவின் பணியாகும். தமிழில் இன்று அப்பணியைச் செவ்வனே நிறைவேற்றும் வகையில் பல துறைகளிலும் குழுக்கள் அமைக்கும் சூழ்நிலை உருவாகவில்லை. இச்சமயத்தில் கீழ்க்கண்ட உண்மைகளை நாம் நினைவு கொள்வது பயன் தரும்.

- புதிய முயற்சிகளின் தொடக்க நிலையில், ஆக்க சக்திகட்கும் படைப்புணர்ச்சிகட்கும் முழு வாய்ப்பு அளிக்கப்படவேண்டும். அவற்றிற்குத் தடையான தனியான செயல்கள் தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

- அரசு, அல்லது அதன் ஒப்புதல்பெற்ற நிறுவனங்களின் முத்திரையிட்ட வெளியீடுகள், வழி காட்டியாகத் துணைபுரியலாம்; வரம்பாகவும் நின்று தடை செய்யலாம்.

- எந்தவிதமான வழியும், வரம்பும், நெறியும் முறையும் இல்லாத, முழுச் சுதந்திர நிலையும் விரும்பத்தக்கதல்ல. அது உழைப்பு வீண்மையையும், ஏணியில்லாது ஏறும் முயற்சியையும் உருவாக்கலாம்.

எனவே, படைப்புணர்ச்சிகட்குத் தளையிடாது, ஆக்கச் செயல்கட்குச் சுமையாக இல்லாது, ஆனால் துணையாக அமையத் தக்க வழிமுறைகள், வரவேற்கத் தக்கன என்பது மட்டுமல்ல; தேவையும்கூட. பொதுவாக, வளர்ச்சித் துறைகளில் வழிமுறைகள் (guide lines) வகுக்கப்பட வேண்டும்: வரைமுறைகள் (restrictions) தவிர்க்கப்பட வேண்டும். வழிமுறைகள் என்று நாம் எதைக் கூறுகிறோம்; வரைமுறைகளிலிருந்து அவை எவ்வாறு வேறுபட்டவை என்ற கேள்வி எழுவது இயல்பு. இதை மேலே ஆய்வோம்.

4. வழிமுறைகள்

இதுவரை எழுதப்பட்ட அறிவுத்துறை நூல்கள், கட்டுரைகள் ஆகியவற்றில், பெரும்பாலும் அதன் ஆசிரியர்கள் அல்லது அவற்றை வெளியிட்ட நிறுவனத்தின் பதிப்பாசிரியர்கள்ஆகியோர் அவரவர்கள் புலமைக்கும், கருத்துக்கும், நம்பிக்கைக்கும் ஏற்ப உருவாக்கிய துறைச் சொற்கள் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. ஒரு பொருளுக்கு வெவ்வேறு சொற்களும், சொற்களை ஆக்குவதிலும் வெவ்வேறு வழிமுறைகளும் கையாளப்பட்டிருக்கின்றன. இதில் பெருந்தவறு எதுவும் நிகழ்ந்துவிட்டதாக நாம் கருதவில்லை. ஆரம்ப வளர்ச்சி எல்லாத் துறைகளிலும் இப்படித்தான் பெரும்பாலும் அமைகிறது.

முன்கூட்டியே உருவாக்கப்பட்ட துறைச் சொற்களுக்கு ஒப்புதல் முத்திரையிட்டு, அனைவருக்கும் அவற்றைப் பயன்படுத்துவதை

நேரடியாகவோ, மறைமுகமாகவோ கட்டாயமாக்குவது சரியாகாது. எனினும், அச்சொற்களை ஆக்கும் பணியில் ஈடுபடும் பலரும் பயன் படுத்தக்கூடிய சில வழிமுறைகளை வகுப்பது துணைசெய்யும். அதுவும் இரு வகைகளில் உருவாகலாம்.

- அறிவியல் தமிழ் ஆக்கத்திற்கான சில திட்டவட்டமான நெறி முறைகளை ஒரு குழுவின் மூலம் வகுத்து, இப்பணியிலீடுபடு வோர் அனைவரும் அந்நெறிமுறைகளின் வழியில் நின்று, சில வரம்புகட்கு உட்பட்டுச் செயல்பட ஏற்பாடு செய்வது.

- நெறிமுறைகள் எவையும் வகுக்கப்படாது, ஆங்காங்கு தனி யாகவோ, குழுவாகவோ செயல்படுவோர், தங்களுடைய திற னுக்கும், மேதைக்கும் ஏற்பச் செயல்பட்டு அவர்களது முயற் சியின் விளைவாக உருவான இலக்கியங்களின் மூலம், ஒப்புக் கொள்ளப்பட்ட சொற்களும். குறியீடுகளும், சூத்திரங்களும், இவற்றை ஆக்குவதற்கான நெறிமுறைகளும் காலப்போக்கில் உருவாவது.

மேலை நாட்டு மொழிகளில், அதுவும் குறிப்பாக ஆங்கிலத்தில் கலைச் சொற்களும், துறைச் சொற்களும், பலரால் பல்வேறு சூழ் நிலைகளில் வளர்ச்சிப் பாதையில் அவ்வப்பொழுது தேவைக்கேற்பப் படைக்கப்பட்டன. கல்வித் துறையின் தேவைகள் முழுமையையும் ஒப்பு நோக்கி, வளர்ச்சியை அடியிலிருந்து முடிவரை வகைப்படுத்தி பயன்படுத்தப்படும் சொற்களை ஆய்ந்து, வேர்ச்சொல், கூட்டுச் சொல் என்ற பாகுபாடும், ஒரு சொல்லோடு மற்றென்றிற்கு இருக்க வேண்டிய தொடர்பும், எண்ணி, புதிய சொற்களை ஆக்கும் வாய்ப்பு, அவர்கட்கு இல்லை. எனவே, ஆங்கில மொழியில் துறைச்சொற்கள் அமைக்கப்பட்ட முறை நாம் மேலே கூறியவற்றுள் இரண்டாவது வகையைச் சார்ந்தது. அறிவுத் துறைகளைத் தங்கள் மொழிகளில் உருவாக்குவதில் சற்றுப் பின்தங்கிய நாடுகள் தங்கள் மொழிகளில் நூல்களை வெளியிடும் பணியை மேற்கொண்ட பொழுது, இந்தத் தாமதத்திலும் ஒரு நன்மையை உருவாக்கிக் கொண்டன. அதற்கு ஜெர்மன் மொழி ஒரு எடுத்துக்காட்டு. இக்கருத்தை ஒரு உவமை மூலம் விளக்குவது பொருந்தும்.

காலப் போக்கில் தானாக வளர்ந்த ஒரு நகரம் அளவில் பெரியதாகவும், பழமையில் சிறப்புடையதாகவும் அமையலாம். ஆனால், அதில் குறுகலான சந்துகள், கோணலான வீதிகள், நெருக்கம் நிறைந்த பகுதிகள், நெறிப்படுத்தப்படாத குடியிருப்புகள் ஆகியன பரவலாகக் காணப்படும். ஆனால் புதுடில்லி, சண்டிகர் போன்ற, முழுதும் புதிதாக, எழுப்பப்பட்ட நகரங்கள் பயன்தரும் அமைப் பிலும், பார்வைக்கு அழகிலும் சிறப்பாக அமைக்கப்படுவது எளிது. அறிவுத் துறை நமது மொழிக்குப் பெரும்பாலும் புதிதாகப் படைக் கப்பட வேண்டிய ஒன்று. எனவே, நாம் அதைப் புதிய நகரம்

போல, தேவையின் முழுமையையும் கண்முன் நிறுத்தி, அவற்றில் இடம்பெறும் பகுதிகளை வகைப்படுத்தி, ஒன்றுடன் மற்றொன்றுக்குள்ள தொடர்புகளைப் பாகுபடுத்தி, எழிலும், எளிமையும் கொண்ட அறிவியல் மொழியை வகுப்பது இயன்ற ஒன்ருகும். நகரமைப்புப் போல, சில அடிப்படை வரைவும், அவற்றின்மேல் கட்டிடங்கள் எழுப்புவதற்கான வழிமுறைகளும் தேவை. இவை வளர்ச்சிக்குத் துணைபுரிபவை; ஆக்க முயற்சிகட்குத் தளையிடுபவை அல்ல.

துறைச் சொற்கள், குறியீடுகள், சூத்திரங்கள் ஆகியவற்றைக் கீழ்க்கண்டவாறு பாகுபடுத்திக் கொள்ளலாம்:

- மாற்றமில்லாது அப்படியே பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய குறியீடுகள், சூத்திரங்கள்:

  சான்று: குறியீடு π, ϕ θ (பை, தீட்டா) சூத்திரம் H_2^0

- மாற்றமில்லாது அப்படியே ஒலிபெயர்த்துப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய சொற்கள்:

  சான்று: மீட்டர் (metre) ராடார் (radar)

- மாற்றமில்லாது ஒலிபெயர்ப்பதா, அல்லது புதிய சொல்லை உருவாக்குவதா என்ற கருத்து வேறுபாடுகட்கு இலக்கான சொற்கள்:

  சான்று: (concrete) கான்க்ரீட் (cement) சிமன்ட்
(pump) பம்பு

- புதிய சொற்கள் உருவாக்கப்பட்டேயாக வேண்டிய சொற்கள்:

  சான்று: (stress) ஸ்டரஸ் (strain) ஸ்ட்ரெயின்
(elasticity) எலாஸ்டிசிட்டி

முதலில் கூறப்பட்ட குறியீடுகள், சூத்திரங்கள் பற்றியவற்றில் சிக்கல் எதுவும் இல்லை. இரண்டாவதான ஒலிபெயர்ப்பில், ஒலிகளைக் கடன் வாங்க வேண்டியது பற்றிய கருத்துவேற்றுமை எழலாம். இது வாழையடி வாழையென வருவது. இன்ருே நாளையோ, முடிந்த முடிவு காண இயலாதது. இதை, எழுதும் ஆசிரியர்களின் முடிவுக்கு விட்டுவிட வேண்டும். இரு தரத்தினருக்கும் பொதுவான சில வழி முறைகள் காண்பது இயலுமாயின் அதை மட்டும் செய்யலாம்.

மூன்ருவது, நான்காவது பாகுபாடுகளில், தனித்தமிழ் வேண்டுவோர், மணிப்பிரவாளக் கட்சியினர், ஆகியோர்தம் கருத்து வேற்றுமைகள் தவிர்க்க இயலாதவை. இதில் எந்த ஒரு பாதையையும் இன்று நாம் வரையறுக்க முடியாது. அது தவிர்க்க முடியாத

தேவையுமல்ல. இருவகையான சொற்களையும் அனுமதிக்கலாம். இந்த நிலைமை ஜெர்மன் போன்ற மொழியில்கூடக் காணப் படுகிறது. தொலைபேசிக்கு, 'telefon' என்ற சொல்லும் fernhörer என்ற சொல்லும் வழக்கத்திலுருக்கின்றன. 'fern' என்றால் 'தூரம்'. hören-என்றால் 'கேட்பது'; hörer- கேட்கும் கருவி. இப்படிப் பல சொற்களுக்குப் பிறமொழிகளிலிருந்து ஒலிபெயர்த்த சொற்களும், தூய ஜெர்மன் சொற்களும் வழக்கிலிருக்கின்றன. அப்படிப்பட்ட நிலை தமிழிலும் தவிர்க்க இயலாத ஒன்று. நாம் இங்கு விழைவது இரு சாராருக்கும் பொதுவான சில நெறிமுறைகள் காண்பதுதான். அவை ஆழ்ந்த சிந்தனையினடிப் படையிலும், அறிவியல் உலகின் பரப் பையும் ஆழத்தையும், மற்ற பரிமாணங்களையும் அறிந்த தெளிவின் அடிப்படையிலும் தமிழ்மொழி மரபோடு இயைந்த ஆக்கமுறையி னடிப்படையிலும் அமைய வேண்டும். துறை அறிவும், மொழி அறிவும், வளர்ச்சிப் பார்வையும், இன உணர்வும், தொலை நோக்கும் கொண்ட வல்லுநர் சிலரைக் கொண்ட ஒரு குழு, இதற்குப் பணி யாற்ற வேண்டும். கீழ்க்கண்ட கூறுபாடுகள் பற்றிய பரிந்துரைகள் தேவைப்படுவன:

☞ புதிய சொற்கள் அமைப்பதற்குச் சில முன்விகுதிகள், (prefix) பின்விகுதிகள் (suffix) உருவாக்கப்பட வேண்டும். அவற்றை அடிப்படை அல்லது கூட்டுச்சொற்களுடன் இணைப்பதன்மூலம் புதுச்சொற்களை அமைக்க இயலும். அச்சொற்களின் பொருளும் எளிதில் விளங்கும்.

ஜெர்மன் மொழியில் இவ்வேற்பாட்டைமிக நல்ல முறையில் பயன்படுத்தியிருக்கிறார்கள். சான்றாக Zu, Ab, Um, என்ற விகுதிகளை எடுத்துக் கொள்வோம். Zu-கூடுதல் விகுதி. Ab-குறைதல் விகுதி. Um-மாறுதல் விகுதி. ஃபிளஸ் (fluss)-என்பது நதி, சுஃபிளஸ் (zufluss)- என்பது ஒரு நதியுடன் வந்துசேரும் நதி. அப்ஃபிளஸ் (abfluss)- என்பது ஒரு நதியிலிருந்து பிரியும் நதி. ஃபார்ட் (fahrt)-என்பது பயணம். சுஃபார்ட் (zufahrt) ஒரு இடத்திற்குப் போவது. அப்ஃபார்ட் (abfahrt) ஒரு இடத்திலிருந்து போவது. அம்ஃபார்ட் (umfahrt) சுற்றுப்பயணம் (திசை மாறி வரும் பயணம்).
மேற்கூறிய விகுதிகள் போன்றவை Iogie, Ios, ismus, என்பன வாகும். இதற்கு ஆங்கிலத்தில் நேரான விகுதிகள் Iogy, Iess, ism, என்பனவாகும். hydrologie, bedeutunglos, kommunismus என்ற ஜெர்மன் சொற்களும் hydrology, meaningless communism என்ற ஆங்கிலச் சொற்களும் இதற்குச் சான்று களாகும்.

ஆங்கிலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சொற்களில் photo போன்ற முன் விகுதியும்- sphere போன்ற பின்விகுதியும், அவற்றிற் கமைந்த ஒரே பொருளில் பல சொற்களோடு பயன்படுத்தப்

படுகின்றன. photo- என்ற முன்விகுதியுடன் நூற்றுக் கணக்கான சொற்கள் உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. photoelectric, photochromy, photometry, photosynthesis, photothermie ஆகியன சில சான்றுகள். அவற்றை மொழி பெயர்க்கும்பொழுது தமிழில் அவை ஒவ்வொன்றிற்கும் photo என்ற விகுதிக்கு ஒரே சொல்லைப் பயன்படுத்த வேண்டும். photo- என்பதன் பொருள் ஒளி. photograph என்பதைப் புகைப்படம் என்றும் photosynthesis என்பதை ஒளிச் சேர்க்கை என்றும் எழுதுகிறோம். photo என்ற விகுதி எங்கு வந்தாலும் அதை 'ஒளி' என்றே எழுத வேண்டும். எனவே, ஒளிப்படம் என்பதுதான் முறை. அது போலவே sphere என்ற சொல்லை சில இடங்களில் 'கோளம்' என்றும் சில இடங்களில் 'மண்டலம்' என்றும் எழுதுகிறோம். துறைச் சொல் தொகுப்பில் atmosphere என்பது 'வளிமண்டலம்' என்றும், lithosphere என்பது 'கற்கோளம்' என்றும் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. sphere என்பதற்கு ஏதாவது ஒரு சொல்லைத் தேர்ந்தெடுத்து, அதையே தொடர்ந்து எல்லா இடங்களிலும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஆங்கிலம் அல்லது ஜெர்மன் போன்ற அறிவியல் வளர்ச்சி பெற்ற மொழிகளில் பயன்படுத்தப்படும் பல விகுதிகட்கு, அடிப்படைச் சொற்கட்கு, பொதுவான தமிழ்ச் சொற்களை அமைத்துக் கொண்டு, அவற்றைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்த வேண்டும். சான்றாக, ஹைட்ரோ, லித்தோ, ஃபோபியா (hydro-, litho-,phobia) போன்ற ஏராளமான விகுதிகள் இருக்கின்றன. இவற்றிற்கு ஏற்ற விகுதிகள் தமிழிலும் காண வேண்டும். அவற்றைத் துறைச்சொல் உருவாக்கும் அனைவரும் பயன்படுத்த வேண்டும். இவ்வகையான சொல்லமைப்புகளில் ஒற்றுமை காண்பதும், அவற்றை எல்லோரும் பயன்படுத்துவதும் தேவையான ஒன்றாகும்.

மேலெழுந்தவாரியாகப் பார்த்தால் ஒரே பொருளுடையனவாக இருந்தாலும், ஆழ்ந்து நோக்கும் பொழுது, பொருள் வேறுபாடுடைய சொற்களைப் பயன்படுத்துவதில் தெளிவு வேண்டும். சான்றாக, ஏர், விண்ட் (air, wind) என்ற சொற்களை எடுத்துக் கொள்வோம். இரண்டுக்கும், காற்று என்ற சொல் எல்லாக் கலைச் சொல் தொகுதியிலும் காணப்படுகிறது. air என்பது வேறு, wind என்பது வேறு. 'ஏரி'ன் இயக்கமே 'விண்ட்' ஆகும். (air in motion is wind) இரண்டும் உடலளவில் ஒன்றாயினும் உயிரளவில் வேறு. இந்த வேற்றுமை முக்கியமானது. காற்றுக்கு, அதன் பல்வேறு நிலைகளை அனுசரித்து, சூடாமணி நிகண்டு 27 சொற்களை வரிசைப்படுத்திக் கொடுத்திருக்கிறது. தென்றலின் பெயர்களையும் சேர்த்தால் இத்தொகை 32 ஆகிவிடும்; இந்தச் சொல்வளத்தைப் பயன்படுத்திக்கொள்ளாது, air, wind ஆகிய இரண்டையும் ஒன்றாக்கி

மயங்குவது நம் குறையேயன்றி, நமது மொழியின் குறையன்று. இத்திசையில் சிந்தனை செலுத்தப்படாததுதான் இந்நிலைக்குக் காரணம்.

அறிவியலில், இயற்கையின், இயற்கைப் பொருள்களின் பல நிலைகட்கும் பொதுவான சொற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நீர் என்ற சொல்லை நாம் தண்ணீருக்கு மட்டும் பயன்படுத்துகிறோம். எல்லா வகையான நீர்ப்பொருளுக்கும் பொதுவான ஆங்கிலச் சொல் liquid. இதற்குத் திரவம் என்ற சொல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தமிழில் 'அம்' என்பது பெருமைப் பொருள் விகுதி. சான்றாக, கம்பு (stick); கம்பம் (pillar); மதி (moon): மதியம் (full-moon). இந்தப் பெருமைப் பொருள் விகுதியை, பொதுமைப் பொருள் விகுதியாகவும் பயன்படுத்துவது பற்றிச் சிந்திக்கலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் சொல்லை, 'அம்' விகுதி சேர்ப்பதன் மூலம் அப்பொருளுக்கு இணையான அடிப்படைப் பண்புகளுடைய எல்லாப் பொருள்களையும் குறிக்கும் சொல்லாக மாற்றலாம் என்பதை விதியாகக் கொண்டால், அதே அடிப்படையில் சொற்கள் அமைப்பது பற்றி எண்ணலாம். எனவே, 'நீர்' என்பதைத் தண்ணீருக்கும் (water) 'நீரம்' என்பதைப் பொதுவாகத் திரவத்திற்கும் (liquid) பயன்படுத்தலாம். இதையே நாம் முடிந்த முடிவாகக் கூறவில்லை. இதுபோன்ற சில பொதுவழி முறைகளை வகுப்பது துறைச் சொற்கள் அமைப்பதில் எழில், எளிமை இரண்டிற்கும் துணைசெய்யும் என்பதை வலியுறுத்துவதே நமது நோக்கம். இப்படிப்பட்ட விகுதிகள், அடிப்படைச் சொற்கள் அமைப்பதில், இலக்கணப் புலவர்கள், மொழி அறிஞர்கள் துணைநாடுவது பெரும் பயன் விளைக்கும். பின்னர். ஆவிப் பொருள், நீர்ப்பொருள், அதாவது கேஸ், லிக்விட் (gas, liquid) இரண்டிற்கும் பொதுவான சொல் புளூயிட் (fluid) என்பதாகும். இதுபோலவே நாம் தமிழிலும், சொற்களை அமைக்க வேண்டும். அல்லது இருக்கிற சொற்களை மேலே கூறிய வேற்றுமைக்கேற்ப பொருள் கொடுத்துப் பயன்படுத்த வேண்டும். information, knowledge, wisdom, போன்ற பொதுவான நடைமுறைச் சொற்களுக்குக்கூட, நேரான தமிழ்ச் சொற்களை நாம் வரையறுக்கவில்லை.

துறைச் சொற்களை மொழிபெயர்க்கும் பொழுது, அதன் வேர்ச் சொல்லின் பொருளை நன்கு கவனிக்க வேண்டும். சான்றாக, எஞ்சினியரிங் (engineering) என்ற சொல்லை எடுத்துக் கொள்வோம். அதைப் 'பொறியியல்' என்று மொழி பெயர்த்திருக்கிறோம். engineering என்பது எஞ்சின் (engine) என்ற சொல்லின் அடிப்படையில் வந்ததல்ல. அது இன்ஜினியம் (ingenium) என்ற லத்தீன் சொல்லின் அடிப்படையில் வந்தது. ஆக்கத்திறன், மதிநுட்பம் போன்ற பொருள் கொண்டது.

எனவே, பொறியியல் என்பது எஞ்சினியரிங் (engineering) என்பதற்கு ஏற்ற மொழி பெயர்ப்பு அல்ல. பொறியியல் என்பது பொறிகளைப் பற்றியது மட்டுமன்று. வீடுகட்டுதல், வேளாண் மைச் சாதனங்கள் படைத்தல், சாலை அமைத்தல், தந்திக் கம்பங்கள் எழுப்பல் போன்ற அனைத்தும் பொறியியலாகும். பொறியியல் என்ற சொல் இன்று வழக்கில் வந்துவிட்டது. அதன் பொருள் நமக்குப் புரிகிறது. இனி அதை மாற்ற வேண்டுமென்பதில்லை. ஆனல், அடிப்படையில் தவறு நிகழ்ந்து விட்டதால், இன்று ஹியுமன் எஞ்சினியரிங் (human engineering), சேஃப்டி எஞ்சினியரிங் (safety engineering) போன்ற தொடர்களை மொழிபெயர்ப்பதில் சிக்கல் எழுகிறது. எனவே, ஒரு சொல்லை மொழி பெயர்க்கும்பொழுது அதன் மூலம் என்ன என்பதை ஆய்ந்து, மொழிபெயர்ப்பு அதனேடு அடிப்படையில் சிறிதளவாவது தொடர்புடையதாக இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

புதிய சொற்களை உருவாக்கும்பொழுது, அவை அதன்மூலமான ஆங்கிலச் சொல்லின் விளக்கமாக இருக்கக் கூடாது. சான்ருக பட்ஜட் (budget) என்ற சொல்லை எடுத்துக் கொள்வோம். இதை 'நிதிநிலை அறிக்கை' என்று கூறுகிறேம். வாட்டர் பட்ஜட், எனர்ஜிபட்ஜட் (water budget, energy budget) போன்ற தொடர் களுக்கு வரும்பொழுது இம் மொழிபெயர்ப்புப் பயன்படாது போகிறது. 'வரவு செலவு அறிக்கை' என்ற மொழிபெயர்ப்பு சற்றுப் பொதுவானது. ஆனல் அதுவும், பட்ஜட் (budget) போல, பட்ஜட்டிங், பட்ஜட்டரி (budgeting, budgetary) என்ற வினைச் சொல், உரிச் சொல் அமைக்கப் பயன்படுவதில்லை. துறைச் சொற்கள் அதற்கு நேரான ஆங்கிலச் சொற்கட்கு விளக்கமாக அமையக் கூடாது. ஏற்ற பொருள் தரக்கூடிய இன்னெரு சொல்லாக அமையவேண்டும். பொருளளவில் சிறிது தொடர்பிருப்பின் போதுமானது. ஒரு அயல்மொழிச் சொல்லின் முழுப் பொருளும் வெளிப்படையாகத் தெரியுமாறு மொழி பெயர்ப்பதானல், அதற்கு ஒருசொல் போதாது. ஒரு விளக்கமே தேவைப்படும்.

பொதுவாக, புதிய சொற்கள் அமைத்தற்கு, வினைச் சொல்லைப் பயன்படுத்துவது நல்லது. ஈக்வேஷன் (equation) என்பதற்குச் 'சமன்பாடு' என்ற சொல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதிலிருந்து ஈக்வேட், ஈக்வல், ஈக்வலைஸ் (equate, equal, equalise) போன்ற சொற்களை அமைப்பது சற்றுக் கடினம். ஈக்வேட் equate-¾ என்பதற்கு **நிகர்த்து** என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்துவதாக வைத்துக் கொள்வோம்.

equate	—	நிகர்த்து
equation	—	நிகரி
equal	—	நிகர், நேர்
equalise	—	நிகராக்கு, நிகர்ப்படுத்து
equality	—	நிகர்மை

என்று சொல்லலாம். பொதுவாக, ஒரு சொல்லின் வேர் அதன் வினைச் சொல், பெயர்ச்சொல், உரிச்சொல் ஆகியவை எளிதில் அமைய ஏற்றதாக இருக்க வேண்டும். சான்ருக ஆட்டம் (atom) என்ற சொல்லிலிருந்து அட்டாமிக், ஆட்டோமைஸ், ஆட்டோமைசர், அட்டாமிசம், அட்டாமிஸ்ட், அட்டாமிஸ்டிக், (atomic, atomize, atomizer, atomism, atomist, atomistic,) போன்ற சொற்கள் அமைக்கப்படுகின்றன. இதுபோன்ற அமைப்பு, ஆங்கில மொழிக்குக்கூட அவ்வளவு பழமையானதல்ல. ஜெர்மன் மொழி இவ்வகையில் இன்னும் சிறந்த நெளிவு, சுளிவுகளையுடையது. உடமைகளைப் பொதுவாக்குவதற்கு ஆங்கிலத்தில் நேஷனலைஸ் (nationalise) என்கிறோம். அதற்கான ஜெர்மன் சொல் நேஷனலிசீரின் (nationlisieren) என்பதாகும். பொது நிறுவனங்களைத் தனி உடமையாக்குவதற்கு ஜெர்மன் மொழியில் பிரைவட்டீசிரின் (privatisieren) என்ற சொல் பயன்படுத்தப் படுகிறது. ஆங்கிலத்தில் டு மேக் பிரைவேட் (to make private) என்றுதான் கூறவேண்டும். அண்மையில் பிரைவேட்டைஸ் (privatise) என்ற சொல்லும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அடிப்படைச் சொற்களிலிருந்து பல சொற்கள் உருவாக்குவதற்கான வாய்ப்புகளை விரிவாக்குவது எளிமைக்கும், எழிலுக்கும் துணைசெய்யும்.

> பழந்தமிழர் சொல்லாக்கத்தில் மிகுந்த எளிமையைக் கையாண்டனர். தழையிலிருந்து தழைத்தல்; தளிரிலிருந்து தளிர்த்தல் என்றவாறு பெயர்ச் சொல்லை வினையாக்கினுர்கள். வினையிலிருந்து, பெயர்ச்சொல் அமைப்பதற்கும் பிறை சூடியவனைப் ''பிறைசூடி'' யாக்கினுர்கள். நம்மிடம் விட்டிருந்தால், தளிர்த்தலைத் 'தளிர்விடுதல்' ஆக்கியிருப்போம். 'பிறைசூடி'யைப் 'பிறைசூடியவன்' ஆக்கியிருப்போம். நமது சொல்லாக்க முறைகளில் 'கட்டைவண்டி' மனப்பான்மை அதிகம் காணப்படுகிறது.

ஆங்கிலத்திலிருந்து சொற்களைத் தமிழில் மொழிபெயர்க்கும் பொழுது, சில சூழ்நிலைகளில் முன்பு தமிழகத்தில் வழக்கில் இருக்கும் சொற்கள் இருந்தால் அவற்றைப் பயன்படுத்த

வேண்டும். சான்ருக, கோவிலுக்கு டிரஸ்டி (trustee) நியமிக்கிருேம். இதற்கு அறங்காவலர் என்ற சொல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தமிழகத்தில் கோவில் 'முறைகாரர்' இருக்கிருர்கள். முறைமை, முறைகாரர் என்பன வழக்கிலுள்ள சொற்கள். இவற்றைப் பயன்படுத்துவதுதான் முறையே தவிர, ஆங்கிலச் சொல்லை இங்கு மொழி பெயர்க்கத் தேவையில்லை. teacher என்பதை ஆசிரியர் என்றுதான் எழுதுகிருேமே தவிர, கற்பிப்பவர்' என்று நாம் மொழிபெயர்ப்பதில்லை. ஆனுல், அப்படிப்பட்ட மொழிபெயர்ப்புகள் தமிழில் பல இடம் பெற்றிருக்கின்றன.

director என்ற சொல் இன்று, நிர்வாகத்துறைகளில், வங்கிகளில் பேசும்படத் துறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எல்லாச் சூழ்நிலைகளிலும் 'இயக்குநர்' என்ற மொழிபெயர்ப்பை நாம் பயன்படுத்துகிருேம். இது அவ்வளவு பொருத்தமானதாக இல்லை. நமது நாட்டு அமைப்புகள் என்று வரும்பொழுது அந்த அமைப்பின் முழுமையையும் ஆய்ந்து, அதிலுள்ள பல பணியாளர்களின் கடமைகளை எண்ணி, நமது மரபிற்கேற்ப ஒவ்வொரு பதவிக்கும் தமிழில் பெயரிடுவதுதான் முறையே தவிர, பியூன் (peon)-ஐ 'ஏவலாள்' என்றும் கலக்டரை (collector)- தண்டலாளர் என்றும், ஆட்சியாளர் என்றும் மொழிபெயர்ப்பது ஆழ்ந்த சிந்தனையையோ, முதிர்ந்த அணுகு முறையையோ காட்டவில்லை.

தோராயமாக, இன்றைய அறிவுத்துறைகளை, இரண்டு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். சயின்சஸ், டெக்னலஜி (sciences, technology) என்பன அவை. முதலாவது, அறிவியல். இரண்டாவது தொழில் நுட்பம், பொறியியல், மருத்துவம், வேளாண்மை ஆகியன தொழில் நுட்பங்கள். கணிதம், இயல்பியல், வேதியல், உயிரியல் ஆகியன அறிவியல்கள். தொழில் நுட்பத்துறைகள் அனைத்தும் அவற்ருேடு தொடர்புடைய அறிவியல்களின்மேல் அமைந்தவை. எனவே, முதலில் தொடர்புள்ள அறிவியல் துறையில் துறைச்சொற்கள் அமைத்து அவற்றை மாறுதலில்லாமல் அவற்ருேடு இணையும் வகையில் தொடர்புள்ள தொழில் நுட்பத் துறைகளின் சொற்கள் அமைக்கப்பட வேண்டும். அறிவியல்துறைகளை எடுத்துக் கொண்டால் அவைகட்குள்ளும், அவை ஒவ்வொரு துறையிலும் ஒருவிதமாக மொழிபெயர்க்கப்படாமல் எல்லா அறிவியல் துறைகளிலும், பொதுவான சொற்கள் ஒரேமாதிரியாக அமைய வேண்டும்.

5. முடிவுரை

பல்வகை அறிவுத்துறைகளைத் தமிழில் படைப்பதற்கு நாம் பல குறியீடுகளை, பல சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தவேண்டியிருக்கிறது. பல சொற்களை உருவாக்க வேண்டியிருக்கிறது. இம் முயற்சிகள்,

பரவலாக நடத்தப்பட வேண்டியவை. பலருடைய ஈடுபாடுகள் இடம்பெறக் கூடியவை. இம்முயற்சிகளை ஒருமுகப்படுத்த, வழிப் படுத்த சிலவழிமுறைகள் தேவை. ஒருமொழியில் ஒருவர் கூறியதைப் பலர் கேட்டு, அனைவரும் ஒரேமாதிரி பொருள் கொள்ள இலக்கணம் தேவை. அஃதே போன்று, இன்று அறிவியல் தமிழைப் புதிதாகப் படைக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்டிருக்கும் எல்லோருடைய உழைப்பும் மிகுந்த பயனைத்தர, அனைவருக்கும் அடிப்படையாகப் பயன்படத் தக்க சில வழிமுறைகள் தேவை. அவை வழிகாட்டும் தன்மையன வாக இருக்க வேண்டும்; வரைப்படுத்துவனவாக அமையக் கூடாது.

ஒரு இலக்கியப் படைப்பை, அதை ஆக்கியோனின் கருத் துப்படி புரிந்துகொள்ள, இலக்கணம் துணையாக அமைகிறதே தவிர, இலக்கியப் படைப்பாளனின் கற்பனைக்கும், படைப்புணர்ச்சிகட்கும் தடையாக அமைவதில்லை. நாம் 'வழிமுறைகள்' என்று கூறுவதும் அத்தன்மையதே. அப்படிப்பட்ட வழிமுறைகள் எதுவும் இல்லா விட்டால் பலருடைய முயற்சிகள் முழுமையான பயன்தரா. உழைப்பு வீணுகலாம். செய்தன திரும்பச் செய்யப்படலாம். தெரிந்தன மீண்டும் கண்டுபிடிக்கப்படும் முயற்சிகள் நடைபெறலாம். வளர்ந்த அனுபவங்கள் இத்துறையின் தொடக்க நிலையிலிருப்பவர்கட்குப் பயன்படாது போய்விடலாம். எல்லோரும் எல்லாவற்றையும் தாங்க ளாகவே, தோண்டித் துருவிக் கண்டுபிடிக்கும் காலவிரய நிகழ்ச்சிகள் நிகழலாம். இவை தடுக்கப்படுவதற்கான அளவில் சில வழிமுறைகள் வகுக்கப்பட்டு அவை பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

வளர்ந்த பல்வகை அறிவுத்துறைகளில் பின்தங்கிவிட்டு, அவற்றைத் தங்கள் மொழியில் பின்னர் உருவாக்க வேண்டிய சூழ்நிலை நமக்கு மட்டும்தான் ஏற்பட்டிருக்கிறது என்பதில்லை. நமக்கு முன்பு, ஜப்பானிய மக்கள், இப்படிப்பட்ட ஒரு சூழ்நிலையைச் சந்தித்திருக்கின்றனர். அவர்கட்கும் முன்பு, ஜெர்மானியர் கூட, லத்தீன் மொழியை நீண்ட காலம் பயன்படுத்திவிட்டு, பின்னர் தங்கள் மொழியில் அறிவுத்துறை இலக்கியங்களைப் படைத்தனர். அவர்களது அனுபவங்களை நாம் ஆழ்ந்து பார்க்கவேண்டும். அவற் றினின்று நாம் பாடங்கள் பெறவேண்டும். அப்பாடங்களின்மூலம் நமது பயணத்தைத் துரிதப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

அறிவியல் தமிழ் ஆக்கம் நம்மை நோக்கி நிற்கும் மிக மகத் தான பணி. இது ஒரு சிலர் மட்டுமே செய்து முடிக்கக் கூடியதல்ல. கற்றறிந்த பல்துறை விற்பன்னர்கள் பலரும் பங்கு பெற வேண்டிய ஒன்று. பங்கு பெற்றுல் மட்டுமே பலன் தரும் ஒன்று. அப்படிப் பலர் ஈடுபடும் பணிக்கு ஒரு பெரும்போக்கான அளவிலாவது பொது அடிப்படைகள் தேவை. அதை வலியுறுத்துவதும், அதற்கான சில கூறுபாடுகளை விளக்குவதும் இக்கருத்துரையின் நோக்கம். அந்த அடிப்படையை அமைப்பதற்கான முயற்சி அறிவியல் தமிழ் ஆக்கத் திற்கு, அதன் எதிர்கால வளர்ச்சிக்கு முதல்படி. இது நமது இன்றைய அவசரத் தேவை.

*

மதிப்புரை

நூலின் பெயர்:
மு. வ. முப்பால்

ஆசிரியர்:
டாக்டர் ம. ரா. போ. குருசாமி,
எம் ஏ., பிஎச் டி.,

விலை:—ரு. 10- பக்கம்:—224

கிடைக்கும் இடம்:—
நரேந்திர சிவம் பதிப்பகம்,
'செந்தில்', தாமுநகர்,
கோவை—641 018.

பேராசிரியர் மு. வ. அவர்களின் நூல்களை ஆழ்ந்து கற்ற அவர்தம் மாணவர்களில் ஒருவரான பேராசிரியர் டாக்டர் ம. ரா. போ. குருசாமி அவர்கள் எழுதிய இந்நூல் பல இடங்களில் ஆசிரியரால் பேசப்பெற்ற சொற்பொழிவுகளின் தொகுப்பாகும். இந்நூலைப்படிக்கும்போது நம் உள்ளத்தில் மு. வ. அவர்களை இழந்து நிற்கும் ''கையறுநிலை'' தோன்றும்படி உணர்வு பொங்கும் இடங்கள் பல உண்டு. மு. வ. அவர்களின் உலகியல் அறிவு, அன்பு உள்ளம், உணர்த்தும் திறன், உணரும் ஆற்றல், ஒழுக்க நெறிகள் எல்லாவற்றையும் தொகுத்து உணரவைக்கின்றது இந் நூல். இந் நூலில் உள்ள ஏழு கட்டுரைகளும் பின்னிணைப்பும் மு. வ. அவர்களின் நூல்களை ஆய்வு செய்வார்க்கும் மு. வ. அவர்களின் பண்பு நலன்களை அறிய முயல்வார்க்கும் நன்கு துணைசெய்யும்.

'இருசு'

Statement about ownership and other particulars about newspaper

KALAIKATHIR

Form IV

1.	Place of Publication	...	Peelamedu, Coimbatore-641004.
2.	Periodicity of its Publication	...	Monthly.
3.	Printer's Name	...	A, M. Veluswamy, Manager, Kalaikathir Achchagam,
	Nationality	...	Indian
	Address	...	6/48 Avanashi Road, Pappanaickenpalayam, Coimbatore-641037
4.	Publisher's Name		M/s. PSG & Sons' Charities Educational Trust
	Nationality	...	Indian
	Address	...	Peelamedu, Coimbatore-641004.
5.	Editor's Name	...	G. R. Damodaran Managing Trustee, Editor in-chief
	Nationality	...	Indian
	Address	...	'Anbarangam' Kamaraj Nadar Road, Redfields, Coimbatore-641037
6.	Name and address of individuals who own the newspaper and partners.	...	M/s. PSG & Sons' Charities Educational Trust, Peelamedu, Coimbator641004

I, G. R. Damodaran,hereby declare that the particulars given above are true to the best of my knowledge and belief.

G. R. DAMODARAN,
Managing Trustee,
Signature of the Publisher

புதிய செய்திகள்

தொகுப்பு: திரு. தி.ரா. நமசிவாயம் பிஇ.

வானவெளியில் தொழிற்சாலைகள் !

இன்னும் இருபத்திரண்டு ஆண்டுகளுக்குள் மின்னணுவியல் உறுப்புக்கள், மருந்துகள், டர்பைன் பிளேடுகள், உயவு எண்ணெய் ஆகியன வானவெளித் தொழிற்சாலைகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும். அங்கு வெற்றிடமும், எடையற்ற நிலையும், தேவையான சூரிய சக்தியும் இருப்பது நல்ல அனுகூலங்கள் ஆகும்.

□ □ □ □ □

நம் நாட்டிலிருந்து 150 கிலோகிராம் அளவு இண்டியம் என்ற உலோகத்தை மேற்கு ஜெர்மனிக்கு ஏற்றுமதி செய்துள்ளனர். உலோகத்தின் சுத்தம் 99.999% ஆகும். இதன் மூலம் உலகச் சந்தையில் கடும்போட்டிக்கிடையே $3\frac{1}{2}$ இலட்ச ரூபாய் அன்னியச் செலாவணி நமக்குக் கிடைத்துள்ளது.

□ □ □ □ □

சிமன்ட் அளவை விரைவில் அறிய உதவிடும் எந்திரம்

கான்கிரீட்டில் உள்ள சிமன்டின் அளவை 10 நிமிடத்திற்குள் கண்டுபிடிக்க உதவிடும் எந்திரம் ஒன்று அமெரிக்காவில் வெளிவந்துள்ளது. இப்பொழுது கான்கிரீட்டில் உள்ள சிமன்ட்டை அறியச் சாதாரணமாக ஒருவாரம்முதல் நான்குவாரங்கள் ஆகின்றன. கான்கிரீட்டு ஒரேசீராக இருக்கும்படி கட்டுப்படுத்த புதிய எந்திரம் துணைபுரியும் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

□ □ □ □ □

லிடார் (lidar)

light detecting and ranging என்பதன் சுருக்கம்தான் லிடார் எனப்படுகிறது. தொலைவில் புகை இருந்தாலுங்கூட லிடாரை உபயோகித்து எளிதில் கண்டுகொள்ள முடியும். ரேடார் எனப்படும் கருவியில் அதிக அதிர்வெண்களையுடைய ரேடியோ அலைகள் அனுப்பப்படுகின்றன. லிடாரில் லேசர் ஒளி பயன்படுகின்றது. சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைச் சுத்தத்தை அளக்க லிடார் கருவி உதவும்.

□ □ □ □ □

உலகிலேயே மிகப் பெரிய ஸ்டேம்பிங் பிரெஸ்

60 ஆயிரம் டன் அழுத்தத்தை உண்டுபண்ணவல்ல ஸ்டேம்பிங் பிரெஸ் ஒன்றை ஜெர்மனியில் செய்துள்ளனர். மிகப்பெரிய அளவுகளையுடைய குழாய்களை உற்பத்தி செய்ய இது பயன்படுகிறது.

★ ★ ★ ★ ★

பூசாகோ அறநிலையத்திற்காகக் கலைக்கதிர் அச்சகத்தில் அச்சிடப்பட்டு, நிர்வாக அறங்காவலர் திரு. ஜி. ஆர். தாமோதரன் அவர்களை ஆசிரியராகக்கொண்டு கோயம்புத்தூர் பூளைமேடு பிஎஸ்ஜி அண்டு சன்ஸ் அறநிலையத்தின் கல்வி நிறுவனத்தாரால் வெளியிடப்படுகிறது.

வாசகரே ! வழிகாட்டுங்கள்.

அறிவியல் தொழில்நுட்பக் கலைபற்றிய கருத்துக்களைப் பரப்புதற்கென்றே உருவெடுத்த மாதஇதழ் **"கலைக்கதிர்"**. தமிழகத்தின் பத்திரிகை வாசிப்பவர்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடும்போது கலைக்கதிரின் இப்போதைய விற்பனையைப் பலமடங்கு பெருக்க வாய்ப்புள்ளது. இந்த வாய்ப்புக்கு வழி காட்டியாக வாசகர்கள் கருத்தறிந்து தேவையான மாறுதல்களை உருவாக்கலாம் என்பது எங்கள் எண்ணம். இவ்வெண்ணம் ஈடேற வாசகர்களின் ஒத்துழைப்புத் தேவைப்படுகிறது. உங்கள் பொன்னான நேரத்தில் சில மணித்துளிகள் கலைக்கதிரின் வளர்ச்சிக்காகச் செலவழித்துக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கேள்விகளுக்குப் பதில் எழுதி இந்தத் தாளினை:-

கலைக்கதிர்
(பி.எஸ்.ஜி. அறநிலையம்)
பூளைமேடு
கோவை-641 004.

என்ற முகவரிக்கு அனுப்ப வேண்டுகிறோம். நன்றி.

இங்கே கிழிக்கவும்

பெயர்...ஆண்/பெண்

வயது...

தற்போதைய தொழில்...

கல்வி நிலை...

முகவரி...

....

....

நீங்கள் தவறாது வாசிக்கும் மற்றத் தமிழ் இதழ்கள்

....

(8) கலைக்கதிரின் அட்டையில் எதை அதிகம் விரும்புகிறீர்கள்?

- ☐ விஞ்ஞானப் புகைப்படங்கள்
- ☐ மேதைகளின் படங்கள்
- ☐ இயற்கைக் காட்சிப் புகைப்படங்கள்
- ☐ புதுமைச் சித்திரங்கள்
- ☐ மேற்கூறிய ஒவ்வொன்றும் மாறிமாறி இடம் பெறலாம்.

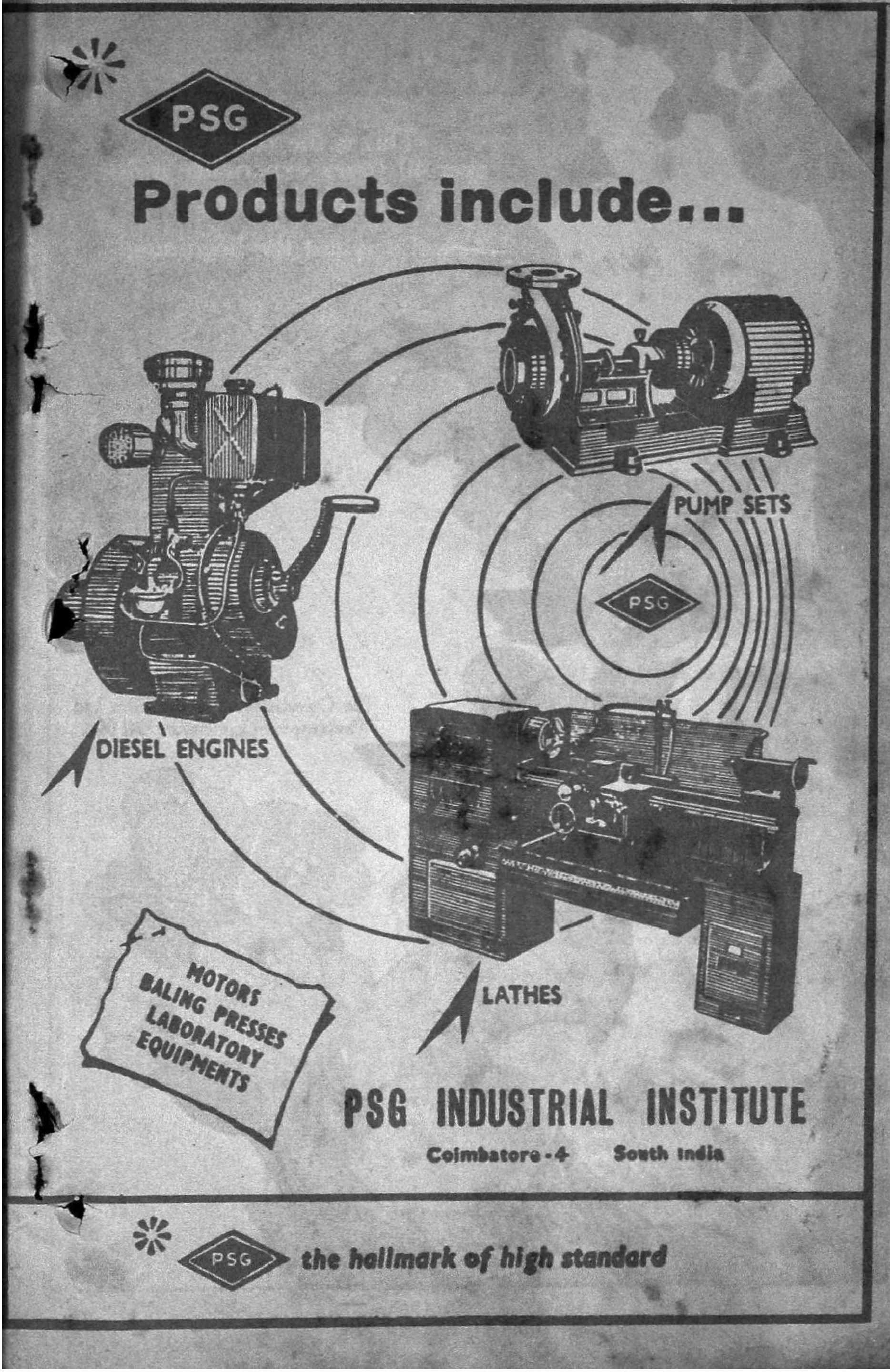
(9) எந்தத் துறையைச் சேர்ந்த கேள்வி-பதில்கள் கலைக்கதிரில் வெளியிடலாம்?

(10) கீழ்க் காணுபவைகளில் நீங்கள் கலைக்கதிரில் புதிதாக எதை எதிர்பார்க்கிறீர்கள்?

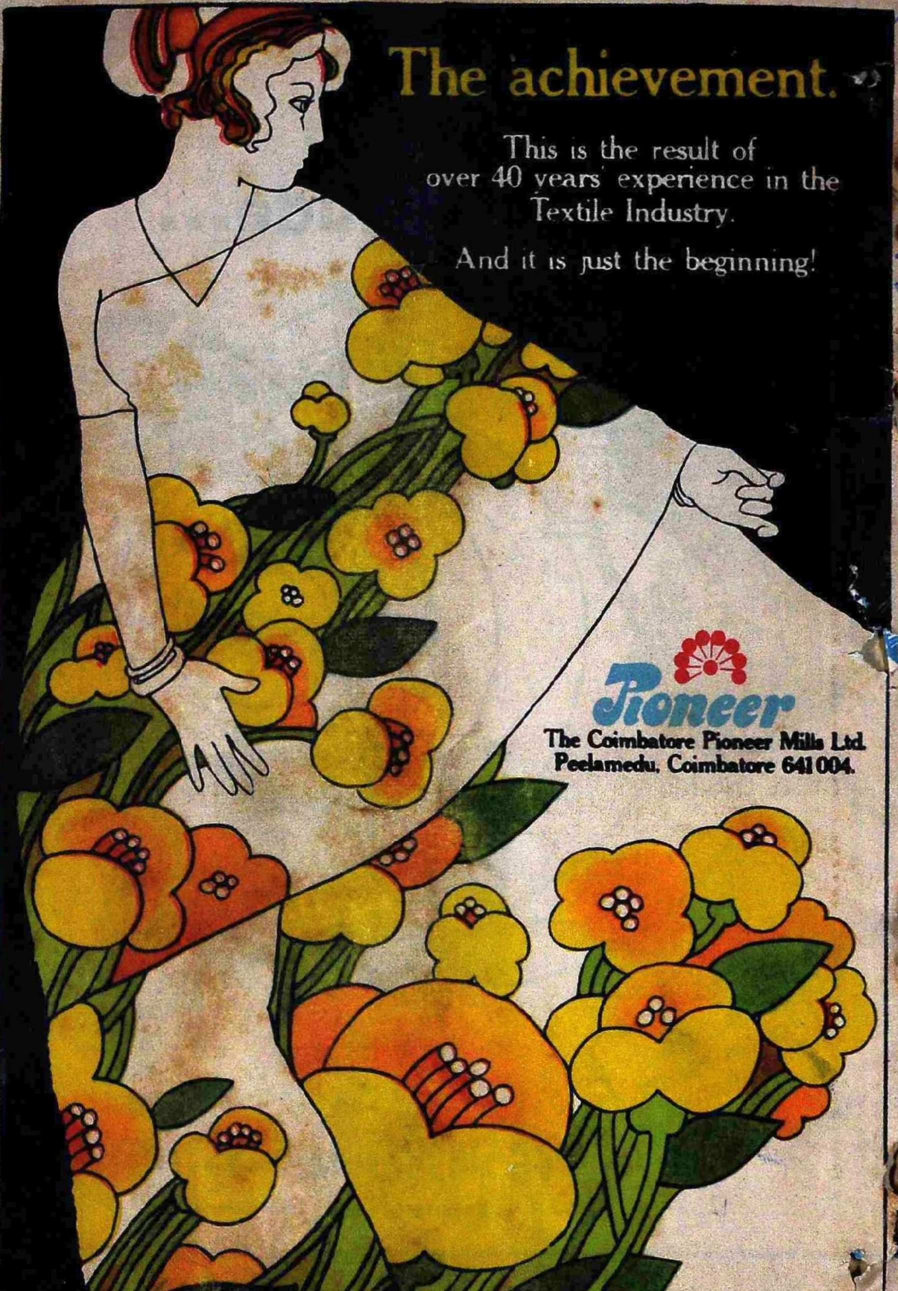
- ☐ விஞ்ஞானச் சிறுகதை அல்லது தொடர்கதை
- ☐ சமூகச் சிறுகதை அல்லது தொடர்கதை
- ☐ மேற்கூறிய இரண்டையும்
- ☐ விஞ்ஞானக் கவிதைகள்
- ☐ விஞ்ஞான நகைச்சுவை

(11) கலைக்கதிரில் விஞ்ஞான தொழில் நுட்பத் துணுக்குகள் வெளியிடப்படுகின்றன. அவைகளை மேலும் சிறப்பாக அமைக்கத் தங்கள் யோசனைகளை வேண்டுகிறோம்.

(12) கலைக்கதிரின் வளர்ச்சிக்குத் தாங்கள் கூறும் யோசனைகள்;


PSG
Products include...
PUMP SETS
PSG
DIESEL ENGINES
MOTORS
BALING PRESSES
LABORATORY
EQUIPMENTS
LATHES
PSG INDUSTRIAL INSTITUTE
Coimbatore-4 South India
PSG the hallmark of high standard

பதிவு எண் TN/CB/11 கலைக்கதிர் மார்ச் 1978
(இலங்கையில் செய்தி இதழாகப் பதிவு செய்யப்பெற்றுள்ளது) வெளிநாடு விலை ரூ. 2



அச்சிட்டோர்: கலைக்கதிர் அச்சகம், கோவை 641037